ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ электроустановок потребителей

ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ при эксплуатации электроустановок потребителей

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО НАДЗОРА (ГЛАВГОСЭНЕРГОНАДЗОР)

УТВЕРЖДАЮ:
Начальник Главгосэнергонадзора
В. П. Нужин
« 21 » декабря 1984 г.

ПРАВИЛА
ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ПОТРЕБИТЕЛЕЙ
И
ПРАВИЛА
ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Обязательны для потребителей электроэнергии всех министерств и ведомств

Издание четвертое,
переработанное и дополненное

МОСКВА ЭНЕРГОАТОМИЗДАТ 1986

ББК 31.28
П 68
УДК 658.382.3 : 621.31.004.2

Составители: Ю. В. Копытов, М. В. Беккер,
В. В. Стан, Н. Е. Круглова, В. В. Тубинис

Правила технической эксплуатации электро-
П 68 установок потребителей и Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Энергоатомиздат, 1986. — 424 с.: ил.

Настоящие Правила переработаны и дополнены с учетом опыта технической эксплуатации электроустановок потребителей.

Третье издание Правил вышло в 1969 г. в издательстве «Энергия». В четвертом издании Правил учтены изменения в структуре и техническом уровне эксплуатации электроустановок потребителей, требования действующих стандартов, законодательных актов, постановлений и других нормативных документов.

Для инженерно-технических работников и персонала, занимающегося обслуживанием, наладкой и ремонтом электроустановок потребителей.

П $\frac{2302050000-316}{051(01)-86}$ 127-85 ББК 31.28

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящие «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»* (четвертое издание), составленные Главным управлением государственного энергетического надзора (Главгосэнергонадзором) Министерства энергетики и электрификации СССР, существенно отличаются от предыдущего, третьего издания (1969 г.).

Необходимость переработки действующих «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» возникла в связи с пересмотром и переизданием «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ), «Правил пользования электрической энергией» и других нормативных документов; выходом в свет ряда новых государственных стандартов (ГОСТ), а также новых законодательных актов и постановлений.

Правила разработаны с учетом требований действующих ГОСТ системы стандартов безопасности труда.

При подготовке Правил учитывалась необходимость максимально возможного сближения требований правил, действующих в энергосистемах, и правил, действующих в электроустановках потребителей.

Требования к проектированию, строительству, монтажу и устройству электроустановок в настоящие Правила не включены, так как их содержание применительно к отдельным вопросам рассматривается в действующих директивных документах, основными из которых являются государственные стандарты СССР, ПУЭ, строительные нормы и правила (СНиП) Госстроя СССР. Имевшие место в Правилах третьего

* Далее «ПТЭ электроустановок потребителей» и «ПТБ при эксплуатации электроустановок потребителей».

1*

издания многочисленные повторения требований этих документов из Правил настоящего, четвертого издания исключены.

В настоящее издание Правил не включен раздел «Электроустановки специального назначения», все главы которого будут пересмотрены и изданы позднее самостоятельным разделом «ПТЭ электроустановок потребителей». До их переиздания остаются в силе все требования глав указанного раздела Правил третьего издания, которые не противоречат действующим ГОСТ, ПУЭ и другим нормативным документам.

В настоящее время Правила включены без изменений и дополнений ранее изданные отдельной книгой «Нормы испытания электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей».

Приложение Б10 «Первая медицинская помощь пострадавшим от электрического тока и при других несчастных случаях» составлено канд. мед. наук доцентом В. С. Донченко.

«ПТБ при эксплуатации электроустановок потребителей» согласованы с ВЦСПС (письмо от 12 октября 1984 г. № 12-4).

С введением в действие настоящих Правил Правила третьего издания утрачивают силу.

В соответствии с «Положением о государственном энергетическом надзоре в СССР» настоящие Правила обязательны для выполнения всеми министерствами, ведомствами, предприятиями, организациями и учреждениями и распространяются на все электроустановки потребителей, за исключением электроустановок электрических станций и электрических сетей Минэнерго СССР и электрических сетей предприятий жилищно-коммунального хозяйства.

Кроме того, на генераторы и синхронные компенсаторы, эксплуатируемые потребителями, также распространяются соответствующие главы «Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок» Минэнерго СССР.

С выходом настоящих Правил все ведомственные правила, содержащие разделы, главы или отдельные параграфы по технической эксплуатации или технике безопасности электроустановок, должны быть приведены в соответствие с настоящими Правилами.

Главное управление государственного энергетического надзора Минэнерго СССР просит предложения и замечания по настоящему изданию Правил направлять в адрес Главгосэнергонадзора (103074, Москва, К-74, Китайский пр., 7).

Главное управление государственного энергетического надзора

ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

РАЗДЕЛ Э1
ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОХОЗЯЙСТВА

Глава Э1.1
ОБЛАСТЬ И ПОРЯДОК ПРИМЕНЕНИЯ ПРАВИЛ

Э1.1.1. Настоящие Правила являются общесоюзными и обязательными для всех потребителей электроэнергии независимо от их ведомственной принадлежности.

Э1.1.2. Все вновь сооружаемые и реконструируемые электроустановки потребителей должны выполняться в соответствии с действующими ПУЭ.

Э1.1.3. Настоящие правила распространяются на действующие электроустановки потребителей.

Действующими электроустановками считаются такие установки или их участки, которые находятся под напряжением полностью или частично или на которые в любой момент может быть подано напряжение включением коммутационной аппаратуры.

Э1.1.4. По условиям электробезопасности электроустановки разделяются на электроустановки напряжением до 1000 В включительно и электроустановки напряжением выше 1000 В.

Э1.1.5. Техническая эксплуатация электроустановок министерств и ведомств может производиться по правилам, разработанным в отрасли. Отраслевые правила не должны противоречить настоящим Правилам и «Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Глава Э1.2

ЗАДАЧИ ПЕРСОНАЛА, ОТВЕТСТВЕННОСТЬ И НАДЗОР ЗА ВЫПОЛНЕНИЕМ ПРАВИЛ

Э1.2.1. Правила имеют целью обеспечить надежную, безопасную и рациональную эксплуатацию электроустановок и содержание их в исправном состоянии.

Э1.2.2. Обслуживание действующих электроустановок, проведение в них оперативных переключений, организация и выполнение ремонтных, монтажных или наладочных работ и испытаний осуществляются специально подготовленным электротехническим персоналом. Электротехнический персонал должен находиться в составе энергетической службы предприятия, организации, учреждения, совхоза или колхоза (именуемой далее энергослужбой предприятия)

Э1.2.3. Электротехнический персонал должен ясно представлять себе технологические особенности своего предприятия (организации) и его значение для народного хозяйства, всемерно укреплять и строго соблюдать трудовую и производственную дисциплину, знать и выполнять настоящие Правила, «ПТБ при эксплуатации электроустановок потребителей», инструкции и требования других нормативных документов.

Э1.2.4. Лица, нарушившие настоящие Правила, подвергаются наказаниям в зависимости от степени и характера нарушений в дисциплинарном, административном или судебном порядке.

Э1.2.5. Ответственность за выполнение настоящих Правил и «ПТБ при эксплуатации электроустановок потребителей» электротехническим персоналом на каждом предприятии определяется должностными инструкциями и положениями, утвержденными в установленном порядке руководством данного предприятия (или вышестоящей организацией).

Э1.2.6. На каждом предприятии (в организации, учреждении) приказом (или распоряжением) администрации из числа инженерно-технических работников (ИТР) энергослужбы предприятия должно быть назначено лицо, отвечающее за общее состояние электрохозяйства предприятия (именуемое далее «лицо, ответственное за электрохозяйство») и обязанное обеспечить выполнение настоящих Правил и «ПТБ при эксплуатации электроустановок потребителей».

Приказ или распоряжение о назначении лица, ответственного за электрохозяйство, издается после проверки знаний правил и инструкций и присвоения ему соответствующей группы по электробезопасности: V — в электроустановках напряжением выше 1000 В, IV — в электроустановках напряжением до 1000 В.

При наличии на предприятии должности главного энергетика обязанности лица, ответственного за электрохозяйство данного предприятия, возлагаются только на него.

Администрация мелких предприятий и организаций (школ, больниц, магазинов, столовых, мастерских и др.), в штате которых не предусмотрена должность электрика из числа ИТР, обязана обеспечить эксплуатацию электроустановок в строгом соответствии с настоящими Правилами путем передачи их по договору специализированной эксплуатационной организации, или содержать соответствующий электротехнический персонал на долевых началах с другими мелкими предприятиями (организациями), или потребовать от вышестоящей организации назначения лица, ответственного за электрохозяйство данного предприятия.

Во всех случаях во главе персонала, обслуживающего электроустановки группы мелких предприятий (организаций), должно быть назначено лицо, ответственное за электрохозяйство (из числа ИТР электротехнического персонала), обязанное обеспечить выполнение настоящих Правил и «ПТБ при эксплуатации электроустановок потребителей».

Администрация и ИТР специализированных (монтажных, наладочных, испытательных) организаций, производящих работы в действующих электроустановках потребителей, отвечают за выполнение требований настоящих Правил персоналом этих организаций.

На периоды длительного отсутствия (отпуск, болезнь, командировки) лица, ответственного за электрохозяйство, исполнение его обязанностей приказом по предприятию (организации) возлагается на его заместителя (если такой предусмотрен штатным расписанием) или другое лицо из числа ИТР энергослужбы.

При отсутствии электротехнического персонала, соответствующего требованиям настоящих Правил, эксплуатация электроустановок запрещается.

Э1.2.7. Лицо, ответственное за электрохозяйство предприятия, организации, обязано обеспечить:

а) надежную, экономичную и безопасную работу электроустановок;

б) разработку и внедрение мероприятий по экономии электрической энергии, компенсации реактивной мощности, снижению норм удельного расхода энергии на единицу продукции;

в) внедрение новой техники и технологии в электрохозяйство, способствующих более надежной, экономичной и безопасной работе электроустановок, а также повышению производительности труда;

г) организацию и своевременное проведение планово-предупредительного ремонта и профилактических испытаний электрооборудования, аппаратуры и сетей;

д) систематический контроль за графиком нагрузки предприятия, разработку и выполнение мероприятий по снижению потребляемой мощности в часы максимумов нагрузки энергосистемы, поддержание режима электропотребления, установленного энергосистемой;

е) обучение, инструктирование и периодическую проверку знаний персонала энергослужбы;

ж) расчетный и технический учет расхода электроэнергии;

з) наличие и своевременную проверку средств защиты и противопожарного инвентаря;

и) выполнение предписаний энергонадзора в установленные сроки;

к) своевременное расследование аварий и браков в работе электроустановок, а также несчастных случаев от поражения электрическим током;

л) введение технической документации, разработку необходимых инструкций и положений;

м) своевременное представление установленной отчетности вышестоящим организациям и соответствующему предприятию «Энергонадзор».

Э1.2.8. Ответственность за правильную эксплуатацию электрохозяйства производственных подразделений, цехов и участков наряду с лицом, ответственным за электрохозяйство предприятия, несут также лица, ответственные за электрохозяйство этих подразделений, назначенные из числа ИТР электротехнического персонала данного цеха, подразделения.

При отсутствии таких ИТР ответственность за электрохозяйство указанных структурных подразделений независимо от их территориального расположения несет полностью лицо, ответственное за электрохозяйство головного предприятия, что должно быть оформлено приказом по этому предприятию, и главный инженер предприятия (по своему должностному положению).

Э1.2.9. Лица, ответственные за электрохозяйство всего предприятия или за электрохозяйство структурного подразделения, несут ответственность за правильный подбор электротехнического персонала.

Э1.2.10. Лицо, ответственное за электрохозяйство предприятия, должно своевременно предъявлять рекламации:

заводам-изготовителям — при поставке некомплектного, некачественного или несоответствующего заказным спецификациям, ГОСТ и техническим условиям (ТУ) оборудования;

монтажным организациям — при нарушении технологии электромонтажных работ, некачественном монтаже, отступлениях от проектной документации и повреждениях оборудования в процессе монтажа;

энергоснабжающей организации — при параметрах электроэнергии, не соответствующих нормам на качество электроэнергии, и нарушениях электроснабжения предприятия.

Копии рекламаций направлять в Главгосэнергонадзор.

Э1.2.11. Каждый работник, обнаруживший нарушения настоящих Правил, а также заметивший неисправность электроустановки или средств защиты по технике безопасности, обязан немедленно сообщить об этом своему непосредственному начальнику, а в его отсутствие — вышестоящему руководителю.

В тех случаях, когда неисправность в электроустановке, представляющую явную опасность для окружающих людей или самой установки, может устранить работник, ее обнаруживший, он обязан это сделать немедленно, а затем известить об этом непосредственного начальника. Устранение неисправности производится при строгом соблюдении правил безопасности.

Э1.2.12. Каждый случай нарушения в работе электроустановок должен быть расследован и учтен в соответствии с «Типовой инструкцией по расследованию и учету нарушений в работе энергетических установок потребителей электрической и тепловой энергии».

На основе материалов расследования должны быть разработаны противоаварийные мероприятия по предупреждению подобных нарушений в работе электроустановок.

Э1.2.13. За нарушения в работе электроустановок несут персональную ответственность:

а) работники, непосредственно обслуживающие электроустановки, — за нарушения, происшедшие по их вине, а также за неправильную ликвидацию любых нарушений в работе на обслуживаемом ими участке;

б) работники, производящие ремонт оборудования, — за нарушения в работе, вызванные низким качеством ремонта, а инженерно-технические работники энергослужбы — за нарушения в работе, происшедшие из-за несвоевременного проведения ремонта и некачественной приемки оборудования после него;

в) оперативный и оперативно-ремонтный персонал — за нарушения в работе электроустановок, возникшие по их вине, а также по вине подчиненного им персонала;

г) ИТР энергослужбы, главные инженеры и главные энергетики предприятия, начальники электроцехов, мастера-электрики и другие ИТР — за нарушения в работе электроустановок, происшедшие по их вине, по вине подчиненного им персонала, а также в результате неудовлетворительного и несвоевременного проведения ремонта и противоаварийных мероприятий.

Э1.2.14. Каждый несчастный случай, а также каждый случай нарушения правил техники безопасности должен быть тщательно расследован, выявлены причины его возникновения, ответственные лица и приняты соответствующие меры по предотвращению подобных случаев.

«Методические указания по расследованию производственного электротравматизма» приводятся в приложении Б3 к «ПТБ при эксплуатации электроустановок потребителей».

Э1.2.15. Ответственность за несчастные случаи, происшедшие от поражения электрическим током, несут лица из обслуживающего и административно-технического персонала, как те, кто непосредственно нарушил правила, так и те, кто не обеспечил выполнение организационно-

технических мероприятий, исключающих возможность возникновения несчастных случаев.

Э1.2.16. Государственный энергетический надзор осуществляется предприятиями государственного энергетического надзора и сбыта энергии (далее предприятия «Энергонадзор») Минэнерго СССР.

В систему органов государственного энергетического надзора в СССР входят:

Главное управление государственного энергетического надзора (Главгосэнергонадзор) Министерства энергетики и электрификации СССР;

управления (отделы) энергетического надзора министерств (главных управлений) энергетики и электрификации союзных республик;

региональные управления государственного энергетического надзора;

предприятия государственного энергетического надзора и сбыта энергии.

Э1.2.17. Контроль и надзор за выполнением на предприятиях требований правил помимо Главгосэнергонадзора и его органов на местах осуществляют отделы техники безопасности предприятий и вышестоящие организации.

Э1.2.18. На каждом предприятии должна действовать разработанная и утвержденная вышестоящей организацией энергетическая служба, должны быть установлены на основании типовых положений и отраслевых нормативов штаты электротехнического персонала (ИТР и рабочих), обеспечивающие эксплуатацию электроустановок в соответствии с требованиями настоящих Правил и «ПТБ при эксплуатации электроустановок потребителей».

Взаимоотношения между энергетической службой и различными цехами и отделами предприятия, а также разделение обязанностей между электротехническим и технологическим персоналом устанавливаются руководством предприятия в должностных инструкциях и положениях по согласованию с лицом, ответственным за электрохозяйство предприятия.

Глава Э1.3.

ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ

Э1.3.1. Эксплуатацию электроустановок должен осуществлять специально подготовленный электротехнический персонал.

Электротехнический персонал предприятия подразделяется:

на административно-технический, организующий и принимающий непосредственное участие в оперативных переключениях, ремонтных, мон-

тажных и наладочных работах в электроустановках; этот персонал имеет права оперативного, ремонтного или оперативно-ремонтного;

оперативный *, осуществляющий оперативное управление электрохозяйством предприятия, цеха, а также оперативное обслуживание электроустановок (осмотр, проведение работ в порядке текущей эксплуатации, проведение оперативных переключений, подготовку рабочего места, допуск и надзор за работающими);

ремонтный, выполняющий все виды работ по ремонту, реконструкции и монтажу электрооборудования. К этой категории относится также персонал специализированных служб (испытательных лабораторий, служб автоматики и контрольно-измерительных приборов и т. д.), в обязанности которого входит проведение испытаний, измерений, наладки и регулировки электроаппаратуры и т. п.;

оперативно-ремонтный * — ремонтный персонал небольших предприятий (или цехов), специально обученный и подготовленный для выполнения оперативных работ на закрепленных за ним электроустановках;

электротехнологический персонал производственных цехов и участков, не входящих в состав энергослужбы предприятия, осуществляющий эксплуатацию электротехнологических установок и имеющий группу по электробезопасности II и выше. В своих правах и обязанностях приравнивается к электротехническому и подчиняется в техническом отношении энергослужбе предприятия.

Э1.3.2. Электротехническому персоналу, имеющему группу по электробезопасности II—V включительно, предъявляются следующие требования:

лица, не достигшие 18-летнего возраста, не могут быть допущены к работам в электроустановках;

лица из электротехнического персонала не должны иметь увечий и болезней (стойкой формы), мешающих производственной работе;

лица из электротехнического персонала должны после соответствующей теоретической и практической подготовки пройти проверку знаний и иметь удостоверение на допуск к работам в электроустановках.

Э1.3.3. Практикантам институтов, техникумов, профессионально-технических училищ, не достигшим 18-летнего возраста, разрешается пребывание в действующих электроустановках под постоянным надзором лица из электротехнического персонала с группой по электробезопасности не ниже III — в установках напряжением до 1000 В и не ниже IV — в установках напряжением выше 1000 В. Допускать к самостоятельной работе практикантов, не достигших 18-летнего возраста, и присваивать им группу по электробезопасности III и выше запрещается.

Э1.3.4. Состояние здоровья электротехнического персонала опреде-

* В дальнейшем оперативный и оперативно-ремонтный персонал, если не требуется разделения, именуется оперативным персоналом.

ляется медицинским освидетельствованием при приеме на работу и затем периодически в сроки, указанные в приложении Б1.

От медицинского освидетельствования распоряжением по предприятию освобождается административно-технический персонал, не принимающий непосредственного участия в оперативных переключениях, ремонтных, монтажных и наладочных работах в электроустановках и не организующий их.

Э1.3.5. До назначения на самостоятельную работу или при переходе на другую работу (должность), связанную с эксплуатацией электроустановок, а также при перерыве в работе в качестве электротехнического персонала свыше 1 года персонал обязан пройти производственное обучение на новом месте работы.

Для производственного обучения лицом, ответственным за электрохозяйство цеха, предприятия, персоналу должен быть предоставлен срок, достаточный для приобретения практических навыков, ознакомления с оборудованием, аппаратурой и одновременного изучения в необходимом для данной должности объеме:

а) настоящих Правил и «ПТБ при эксплуатации электроустановок потребителей»;

б) «Правил устройства электроустановок»;

в) производственных (должностных и эксплуатационных) инструкций;

г) инструкций по охране труда;

д) дополнительных правил, нормативных и эксплуатационных документов, действующих на данном предприятии.

Обучение должно проводиться по утвержденной программе под руководством опытного работника из электротехнического персонала данного предприятия или вышестоящей организации.

Программа с указанием объема правил и инструкций, знание которых обязательно для тех или иных лиц из электротехнического персонала, устанавливается лицом, ответственным за электрохозяйство предприятия, и утверждается главным инженером предприятия или вышестоящей организации.

Прикрепление обучаемого к обучающему его работнику с указанием срока обучения оформляется приказом или распоряжением в установленном порядке.

Э1.3.6. Обучаемый может производить оперативные переключения, осмотры или иные работы в электроустановке только с разрешения и под надзором обучающего.

Ответственность за правильность действий обучаемого и соблюдение им настоящих Правил, а также правил техники безопасности несут обучающий и сам обучаемый.

Э1.3.7. По окончании производственного обучения обучаемый должен пройти в квалификационной комиссии проверку знаний в объеме,

предусмотреином п. Э1.3.5, ему должиа быть присвоена соответствующая (II—V) группа по электробезопасности (приложеиие Б4).

При переходе иа другое предприятие, или переводе на другую работу (должиость) в пределах одного предприятия, нли при перерыве в работе менее 1 года лицу из электротехиического персоиала, успешно прошедшему проверку знаний, решением комнссии может быть присвоеиа та группа по электробезопасиости, которая у него была до перехода иа другую работу (должность) илн до перерыва в работе.

Э1.3.8. После проверки зиаинй каждый работиик нз оперативиого и оперативио-ремоитиого персоиала должен пройти стажировку на рабочем месте (дублироваиие) продолжительиостью ие меиее 2 недель под руководством опытиого работиика, после чего ои может быть допущен к самостоятельиой оперативиой работе. Допуск к стажировке и самостоятельиой работе осуществляется для иижеиерио-техиическнх работииков распоряжеиием по предприятию, для рабочих — распоряжеиием по цеху.

Для ремоитиого персоиала дублировзние не требуется.

Э1.3.9. Пернодическая проверка зиаиий персоиала должиа производиться в следующие срокн:

1 раз в год — для электротехиического персоиала, иепосредствеиио обслуживающего действующие электроустаиовкн или проводящего в иих иаладочные, электромоитажные, ремоитиые работы или профилактическне испытаиия, а также для персоиала, оформляющего распоряжеиия и оргаиизующего эти работы;

1 раз в 3 года — для ИТР, ие отиосящихся к предыдущей группе, а также иижеиеров по техиике безопасности, допущенных к инспектироваиию электроустаиовок.

В случае, если срок окоичаиия действия удостоверения приходится иа время отпуска или болезии, допускается продлеиие срока действия удостоверения иа 1 мес со дия выхода иа работу.

Решеиие о продлеиии срока действия удостоверения специальио не оформляется.

Э1.3.10. Лица, допустившие иарушеиие иастоящих Правил илн правил техиики безопасности, должны подвергаться виеочередиой проверке зиаиий.

Виеочередиая проверка зиаиий проводится также в следующнх случаях:

при неудовлетворительиой оцеике зиаиий в сроки, установлениые квалификациоииой комиссией, ио ие раиее чем через 2 иедели.

Срок действия удостовереиия лица, повторио проходящего проверку зиаиий в связи с получеиием иеудовлетворительиой оцеикн, продляется квалификациоииой комиссией до срока, назиачеииого для второй илн третьей проверки, если иет специальиого решеиия комиссин о временном отстраиеинн этого лнца от работы в электроустановках.

Персонал, показавший неудовлетворительные знания при третьей проверке, не допускается к работе в электроустановках и должен быть переведен на другую работу, не связанную с обслуживанием электроустановок;

при переводе на другую работу;

при введении в действие новой редакции настоящих Правил и правил техники безопасности;

по требованию вышестоящей организации;

по требованию органов Главгосэнергонадзора.

Э1.3.11. Проверку знаний правил должны проводить квалификационные комиссии в составе не менее 3 чел.:

а) для лица, ответственного за электрохозяйство предприятия, его заместителя и инженера по технике безопасности, контролирующего согласно должностному положению электрохозяйство, — в составе главного инженера или руководителя предприятия (председатель), инспектора предприятия «Энергонадзор» и представителя службы охраны труда (начальника отдела техники безопасности или комитета профсоюза);

б) для начальников и заместителей начальников структурных подразделений электрохозяйства и лиц, ответственных за электрохозяйство производственных цехов и подразделений предприятий, — в составе лица, ответственного за электрохозяйство предприятия или его заместителя (председатель), инженера по технике безопасности, прошедшего проверку в комиссии согласно п. «а» (представителя отдела техники безопасности), представителя энергослужбы;

в) для остального инженерно-технического персонала — в составе лица, прошедшего проверку в комиссии согласно п. «б», имеющего группу по электробезопасности V (или IV для электроустановок напряжением до 1000 В), — председатель и представителей энергослужбы, отдела техники безопасности или комитета профсоюза;

г) для остального электротехнического персонала может быть создано несколько комиссий, состав которых определяет и утверждает лицо, ответственное за электрохозяйство предприятия;

д) электротехнический персонал мелких предприятий, организаций и учреждений, не имеющих персонала для состава комиссий, должен направляться для проверки знаний в комиссии, созданные при вышестоящих организациях с участием лица, ответственного за электрохозяйство предприятия, на котором работает проверяемый.

Примечания: 1. Представители предприятий «Энергонадзор» и службы охраны труда могут принимать участие в комиссиях по проверке знаний персонала, указанных в пп. «б», «в», «г», по своему усмотрению. 2. Проверка знаний руководящих и инженерно-технических работников, обслуживающих электроустановки, подконтрольные Госгортехнадзору, или ведающих их эксплуатацией, должна проводиться с участием представителя Госгортехнадзора. 3. Представители службы охраны труда для участия в комиссии по п. «а» и Госгортехнадзора для участия в комиссии по п. 2 при-

мечаний должны быть извещены о работе комиссии не позднее чем за 5 дней. В случае неявки представителя Госгортехнадзора комиссия работает без его участия. 4. Состав комиссии по пп. «б», «в» утверждает главный инженер предприятия.

Э1.3.12. Проверка знаний правил должна производиться в комиссии того предприятия, на котором работает проверяемый. В какой-либо другой комиссии проводить проверку знаний не допускается, за исключением командированного персонала и лиц, упомянутых в п. Э1.3.11д.

Э1.3.13 Проверка знаний правил каждого работника производится и оформляется индивидуально. Результаты проверки знаний заносятся в журнал установленной формы (приложение Б6).

Каждому работнику, успешно прошедшему проверку знаний, выдается удостоверение установленной формы о проверке знаний (приложение Б7) с присвоением группы (II—V) по электробезопасности.

Удостоверение дает право на обслуживание тех или иных электроустановок в качестве административно-технического с правами оперативного, ремонтного или оперативно-ремонтного персонала; в качестве оперативного, ремонтного, оперативно-ремонтного, а также электротехнологического персонала с группой по электробезопасности II и выше.

Если проверяемый одновременно прошел проверку знаний на право выполнения специальных работ, то об этом делается отметка в журнале проверки знаний и в графе удостоверения «Свидетельство на право ведения специальных работ».

Инженеры по технике безопасности, контролирующие электроустановки, должны проходить проверку знаний в объеме IV группы по электробезопасности в той же комиссии, что и лицо, ответственное за электрохозяйство. При этом им выдается удостоверение на право инспектирования электроустановок данного предприятия (приложение Б8).

Инженеру по технике безопасности, не прошедшему проверку знаний настоящих Правил, правил техники безопасности и инструкций, никаких указаний электротехническому персоналу давать не разрешается.

Э1.3.14. Электротехническому персоналу, вновь принятому на работу и не прошедшему проверку знаний правил и инструкций или имеющему просроченное удостоверение о проверке знаний (за исключением случаев, когда допускается продление срока действия удостоверения, оговоренных в п. Э1.3.9), присваивается группа по электробезопасности I.

Группа по электробезопасности I присваивается также неэлектротехническому персоналу, связанному с работой, при выполнении которой может возникнуть опасность поражения электрическим током.

Перечень профессий этого персонала определяется руководством предприятия совместно с инженером по технике безопасности.

Круг обязанностей этого персонала регламентируется местной инструкцией.

Э1.3.15. Группа по электробезопасности I неэлектротехническому

персоналу присваивается после ежегодной проверки знаний безопасных методов работы по обслуживаемой установке лицом, ответственным за электрохозяйство предприятия, организации, цеха, участка, или по его письменному указанию лицом с группой по электробезопасности не ниже III. Присвоение группы I оформляется в специальном журнале с подписью проверяемого и проверяющего (приложение Б5).

Удостоверения о проверке знаний при этом выдавать не требуется.

В процессе работы персонал с группой I помимо ежегодной проверки знаний периодически проходит инструктаж в соответствии с ГОСТ 12.0.004—79.

Э1.3.16. Участие лиц электротехнического персонала с группой по электробезопасности I в работах по ремонту, наладке и испытаниям электротехнических установок, проводимых лицами с группой II—V, возможно только в случаях, оговоренных в «ПТБ при эксплуатации электроустановок потребителей».

Э1.3.17. Ответственность за своевременную проверку знаний у неэлектротехнического персонала с группой по электробезопасности I и электротехнического персонала с группой II и выше несет руководство участков, цехов и других подразделений предприятия.

Э1.3.18. Систематическую работу с электротехническим персоналом обязаны организовать и лично контролировать лица, ответственные за электрохозяйство предприятия, цеха, участка.

С этой целью должны быть организованы:

а) курсовое (групповое, индивидуальное) обучение по повышению квалификации;

б) изучение настоящих Правил и «ПТБ при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил устройства электроустановок», инструкций и других правил, относящихся к работе данных установок;

в) проведение противоаварийных тренировок на рабочих местах для обучения персонала наилучшим способам и приемам быстрого предупреждения и ликвидации неполадок и аварий;

г) инструктаж электротехнического персонала в соответствии с ГОСТ 12.0.004—79.

Глава Э1.4
ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОХОЗЯЙСТВОМ

Э1.4.1. Каждое предприятие (организация) должно иметь четко налаженную систему оперативного управления электрохозяйством, которая заключается:

в организации согласованной, надежной и безопасной работы всех составных частей электрохозяйства (сетей и электроустановок);

координации действий электротехнического персонала при всех видах проводимых им работ в электроустановках;

оперативном обслуживании электроустановок.

Э1.4.2. Организационная структура и форма (вид) оперативного управления электрохозяйством предприятия (организации) определяются руководством предприятия (организации) совместно с лицом, ответственным за электрохозяйство, согласовываются с вышестоящей организацией и закрепляются в должностных положениях и инструкциях.

Э1.4.3. Оперативное управление электрохозяйством осуществляется со щита (пункта) управления, из диспетчерского пункта управления или из другого приспособленного для этой цели электротехнического помещения.

Пункты оперативного управления оборудуются необходимыми средствами связи.

Э1.4.4. На пункте оперативного управления должны постоянно находиться:

схемы электроснабжения предприятия;

оперативная документация (оперативный журнал, бланки нарядов и переключений и т. п.);

графики планово-предупредительного ремонта электрооборудования;

списки и инструкции для ведения оперативной работы;

противопожарные средства и средства защиты;

запирающийся ящик для ключей от электропомещений, силовых щитов, шкафов и т. п., а также другие средства и документы, предусмотренные правилами.

Э1.4.5. Оперативное обслуживание заключается:

в постоянном наблюдении за состоянием и режимом работы всего электрооборудования;

периодических осмотрах оборудования;

проведении в электроустановках на оборудовании не предусмотренных планом небольших по объему работ (согласно перечню работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации);

производстве оперативных переключений;

подготовке схемы и рабочего места для ремонтных бригад, допуске их к работе, надзоре за ними во время работы и восстановлении схемы после окончания всех работ.

Э1.4.6. Для каждой электроустановки должны быть составлены однолинейные схемы электрических соединений на всех напряжениях переменного и постоянного тока для нормальных режимов, утвержденные ответственным за электрохозяйство предприятия, участка, цеха.

Э1.4.7. При разработке однолинейных эксплуатационных схем электроустановок должны быть максимально использованы возможности этих схем, позволяющие локализовать аварии в основной электрической схеме.

Э1.4.8. На щитах управления, в том числе и телемеханизированных, при отсутствии действующей мнемонической схемы должна находиться оперативная схема электрических соединений или схема-макет, на которой обозначаются действительное положение всех аппаратов и места наложения заземлений с указанием номеров переносных заземлений.

Все изменения в схеме соединений, производимые в электрической установке, а также места установки заземлений должны быть отмечены на схеме после производства операций.

Э1.4.9. Переключения в электрических схемах распределительных устройств подстанций, щитов и сборок производят по распоряжению или с ведома вышестоящего оперативного персонала, в управлении или ведении которого находится данное оборудование, в соответствии с установленным на предприятии порядком: по устному или телефонному распоряжению с записью в оперативном журнале.

При не терпящих отлагательства обстоятельствах: несчастных случаях с людьми, пожаре, стихийном бедствии, а также при ликвидации аварии в соответствии с инструкциями допускается производство переключений без ведома вышестоящего дежурного, но с последующим его уведомлением и записью в оперативном журнале, кроме включения транзитных линий, несинхронное включение которых недопустимо.

Список лиц, имеющих право производить оперативные переключения, утверждается ответственным за электрохозяйство.

Э1.4.10. Лицо, отдающее распоряжение о производстве переключений, обязано предварительно проверить по оперативной схеме правильность последовательности предполагаемых операций. Отдающий распоряжение может считать его выполненным только после сообщения исполнителем лично или по телефону о выполнении распоряжения.

Э1.4.11. Все переключения, проводимые более чем на одном присоединении в электроустановках напряжением выше 1000 В, должны выполнять по бланку оперативных переключений два лица: одно лицо непосредственно производит переключение, а второе осуществляет контроль за правильностью выполнения и последовательностью операций.

Бланк переключений заполняет лицо из оперативного персонала, которое непосредственно проводит переключения, после заполнения его проверяет контролирующее лицо. Бланк подписывают контролирующее лицо и лицо, производящее переключения.

Контролирующим лицом при производстве переключений является старший по должности, квалификация которого должна соответствовать указанной в настоящих Правилах.

Ответственность за правильность переключений лежит во всех случаях на обоих лицах, производящих операции.

Э1.4.12. Переключения в электроустановках напряжением выше 1000 В, имеющих действующие устройства блокировки разъединителей от неправильных операций, производимые на одном присоединении, а

также все операции на щитах, сборках напряжением до 1000 В разрешается выполнять оперативному персоналу единолично без заполнения бланков переключений, но с записью в оперативном журнале.

В распределительных устройствах (РУ) напряжением выше 1000 В все переключения, производимые более чем на одном присоединении, должны выполнять два лица, а если РУ не оборудованы или оборудованы не полностью блокировочными устройствами, то переключения должны производить два лица по бланку переключений.

Э1.4.13. Переключения в распределительных устройствах осуществляются в следующем порядке:

а) лицо, получившее распоряжение о производстве переключений, обязано записать задание в оперативный журнал, повторить его и установить по оперативной электрической схеме или схеме-макету порядок предстоящих операций;

б) при выполнении переключений двумя лицами лицо, получившее распоряжение, обязано разъяснить второму лицу, участвующему в переключении, порядок и последовательность предстоящих операций по оперативной схеме;

в) при возникновении сомнений в правильности производства операций переключения должны быть прекращены, а последовательность производства переключений должна быть проверена по оперативной схеме.

Объем заданий по производству оперативных переключений определяет вышестоящий оперативный персонал.

Э1.4.14. При обнаружении неисправности блокировки выключателя с разъединителем персонал обязан сообщить о ней старшему лицу из оперативного персонала и может производить операции с временным снятием блокировки только с его разрешения и в его присутствии.

Э1.4.15. Повторное переключение отключившегося масляного выключателя в случае, когда привод его не защищен стенкой или металлическим щитом, может быть произведено без предварительной проверки отключившегося объекта только дистанционно.

Э1.4.16. В электроустановках и на подстанциях с постоянным дежурным персоналом оборудование, бывшее в ремонте или на испытании, включается под напряжение только после приемки его оперативным персоналом от ответственного руководителя или производителя работ.

В электроустановках без постоянного дежурства персонала и в сетях порядок приемки оборудования после ремонта или испытания устанавливается местными инструкциями с учетом особенностей электроустановки и выполнения требований правил техники безопасности.

Э1.4.17. Электрооборудование, отключенное по устной заявке неэлектротехнического персонала для производства каких-либо работ, включается только по требованию лица, давшего заявку на отключение, или лица, его заменяющего.

Перед пуском временио отключенного оборудования по заявке иеэлектротехиического персоиала оперативиый персонал обязан его осмотреть, убедиться в готовиости к приему напряжения и предупредить работающий на ием персонал о предстоящем включении.

Порядок оформления заявок иа отключение электрооборудования даииого предприятия, цеха, участка должен быть утвержден лнцом, ответствеииым за электрохозяйство.

Э1.4.18. Разъедиинтелямн допускается отключать и включать:

а) ток замыкания иа землю воздушиых (ВЛ) и кабельиых (КЛ) лнний электропередачн;

б) уравннтельиый ток до 70 А ВЛ и КЛ иапряжеиием 10 кВ и ииже;

в) иагрузочиый ток ВЛ и КЛ до 15 А иапряжеиием 10 кВ и ииже прн условии, что операция пронзводится трехполюснымн разъедиинтелями с механическим приводом;

г) зарядный ток шии н обрудоваиия всех иапряжений (кроме батарей коиденсаторов).

Разрешается также производство следующнх операций:

а) разземления и заземления нейтрали траисформаторов;

б) отключения и включения дугогасящих катушек при отсутствии в сети замыкания на землю;

в) включения и отключения обходиых разъединителей, если шуитнруемый имн выключатель включеи.

Э1.4.19. Отделнтелями и разъединителями виутреиией и иаружиой установки разрешается проводить операцни отключеиия и включеиня иамагиичивающего тока силовых трансформатеров, зарядного тока замыкания на Землю ВЛ и КЛ.

Зиачеиия отключаемых и включаемых токов и порядок выполнения операций для различных электроустановок устаиавливаются днрективиымн указаииямн Минэнерго СССР.

Э1.4.20. Отключение и включеиие отделителями и разъедиинтелямн намагничивающего тока трансформатора, к иейтрали которого подключен заземляющий дугогасящий реактор, выполияются лишь после отключення последиего.

Отключение и включение отделителями и разъединителями иамагничивающего тока траисформаторов иапряжением 110—220 кВ, производятся при заземлениой нейтрали.

Э1.4.21. Максимальиое значение отключаемого иамагиичивающего тока трансформатора определяется из условий допустимого в эксплуатации иапряжеиия до 105 %, соответствующего даиному ответвлеиию с учетом того, что при этом иапряжеиии иамагничивающий ток увеличивается примерио в 1,5 раза от своего иомииальиого значения.

Нормальиыми стаидартными трехполюсными разъединителями с ме-

ханическим приводом как наружной, так и внутренней установки напряжением 10 кВ и ниже разрешается отключать и включать намагничивающий ток трансформаторов мощностью до 750 кВ·А включительно.

Глава Э1.5
РЕМОНТ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

Э1.5.1. Периодичность капитального и текущего ремонтов и длительность простоев в этих ремонтах для отдельных видов электрооборудования и аппаратов устанавливаются в соответствии с настоящими Правилами и действующими отраслевыми нормами.

Объем и графики ремонтов электрооборудования и аппаратов регламентируются ежегодными планами. Календарные графики профилактических испытаний электрооборудования и аппаратов электроустановок, находящихся в ведении данного предприятия (организации), утверждаются лицом, ответственным за электрохозяйство предприятия (организации).

Э1.5.2. Капитальный ремонт электрооборудования осуществляется в целях восстановления его исправности и обеспечения надежной и экономичной работы в межремонтный период.

При капитальном ремонте оборудования проводятся его разборка, подробный осмотр, проверка, измерения, испытания, регулировка, устранение обнаруженных дефектов, восстановление и замена изношенных узлов и деталей.

При проведении капитального ремонта должны выполняться требования директивных указаний и мероприятия, направленные на увеличение длительности непрерывной работы электрооборудования, улучшение технико-экономических показателей, а также при необходимости должна осуществляться модернизация отдельных узлов с учетом передового опыта эксплуатации.

Э1.5.3. Текущий ремонт проводится для обеспечения работоспособности электрооборудования и аппаратов до следующего планового ремонта.

При текущем ремонте оборудования должны выполняться: его осмотр, очистка, уплотнение, регулировка и ремонт отдельных узлов и деталей с устранением дефектов, возникших в процессе эксплуатации.

Э1.5.4. Увеличение или уменьшение периодичности и увеличение продолжительности ремонта по сравнению с нормативными сроками допускаются в зависимости от состояния электрооборудования и аппаратов и объема проведения сверхтиповых работ только по разрешению вышестоящих организаций при соответствующем техническом обосновании. При сокращении межремонтного периода разрабатываются и пред-

ставляются на рассмотрение вышестоящей организации мероприятия по доведению межремонтного периода до нормативного.

Э1.5.5. Конструктивные изменения электрооборудования и аппаратов, а также изменения электрических схем при выполнении ремонтов осуществляются только по утвержденной технической документации.

Э1.5.6. Ремонт электрооборудования и аппаратов, непосредственно связанных с технологическими агрегатами, должен, как правило, производиться одновременно с ремонтом последних.

Э1.5.7. До вывода электрооборудования в капитальный ремонт должны быть:

а) составлены ведомости объема работ и смета, уточняемые после вскрытия и осмотра оборудования;

б) составлен график ремонтных работ;

в) заготовлены согласно ведомостям объема работ необходимые материалы и запасные части;

г) составлена и утверждена техническая документация на реконструктивные работы, намеченные к выполнению в период капитального ремонта, подготовлены материалы и оборудование для их выполнения;

д) укомплектованы и приведены в исправное состояние инструмент, приспособления, такелажное оборудование и подъемно-транспортные механизмы;

е) подготовлены рабочие места для ремонта, произведена планировка площадки с указанием мест размещения частей и деталей;

ж) укомплектованы и проинструктированы ремонтные бригады.

Э1.5.8. Документацию по капитальному ремонту электрооборудования утверждает лицо, ответственное за электрохозяйство предприятия (организации), а при централизованном выполнении ремонта ее согласовывают с ответственным руководителем работ ремонтного предприятия.

Э1.5.9. Установленное на предприятиях электрооборудование должно быть обеспечено запасными частями и материалами.

Должен вестись учет имеющихся на складе, в цехах и на участках запасных частей и запасного оборудования. Списки и наличие запасных частей должны периодически проверять лица, ответственные за электрохозяйство.

Э1.5.10. При хранении запасных частей, запасного электрооборудования и материалов необходимо обеспечивать их сохранность от порчи и использование по прямому назначению.

Оборудование, запасные части и материалы, сохранность которых нарушается под действием внешних атмосферных условий, следует хранить в закрытых складах.

Э1.5.11. При приемке оборудования из капитального ремонта проверяются выполнение всех предусмотренных работ, а также внешнее состояние оборудования (тепловая изоляция, чистота, окраска, состоя-

ние перил и площадок и т. п.), наличие и качество ремонтной отчетной технической документации.

Э1.5.12. Вновь вводимое после ремонта оборудование испытывается в соответствии с Нормами испытания электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей» (приложение Э1). Специальные испытания эксплуатируемого оборудования проводятся по разработанным схемам и программам, утвержденным лицом, ответственным за электрохозяйство.

Э1.5.13. Основное оборудование электроустановок после предварительной приемки из ремонта проверяется в работе под нагрузкой в сроки, указанные заводом-изготовителем, но не менее 24 ч. При отсутствии дефектов в работе в течение этого времени оборудование принимается в эксплуатацию. При обнаружении дефектов капитальный ремонт не считается законченным до их устранения и вторичной проверки агрегата под нагрузкой в течение следующих 24 ч.

Э1.5.14. Все работы, выполненные при капитальном ремонте основного электрооборудования, принимаются по акту, к которому должна быть приложена техническая документация по ремонту. Акты со всеми приложениями хранятся в паспортах оборудования.

О работах, выполненных при капитальном ремонте остального электрооборудования и аппаратов, делается подробная запись в паспорте оборудования или специальном ремонтном журнале.

Глава Э1.6.
ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Э1.6.1. На каждом предприятии (в организации) должна храниться техническая документация, в соответствии с которой электроустановки предприятия (организации) допущены к эксплуатации. В ее состав входят:

акты приемки скрытых работ;

генеральный план участка, на который нанесены сооружения и подземные электротехнические коммуникации;

утвержденная проектная документация (чертежи, пояснительные записки и др.) со всеми последующими изменениями;

акты испытаний и наладки электрооборудования;

акты приемки электроустановок в эксплуатацию;

исполнительные рабочие схемы первичных и вторичных электрических соединений;

технические паспорта основного электрооборудования;

инструкции по обслуживанию электроустановок, а также должностные инструкции по каждому рабочему месту.

Кроме того, по каждому цеху или самостоятельному производственному участку необходимо иметь:

паспортные карты или журналы с описью электрооборудования и средств защиты и указанием их технических данных, а также присвоенных им инвентарных номеров (к паспортным картам или журналам прилагаются протоколы и акты испытаний, ремонта и ревизии оборудования);

чертежи электрооборудования, электроустановок и сооружений, комплекты чертежей запасных частей, исполнительные чертежи воздушных и кабельных трасс и кабельные журналы;

чертежи подземных кабельных трасс и заземляющих устройств с привязками к зданиям и постоянным сооружениям, а также с указанием мест установки соединительных муфт и пересечений с другими коммуникациями;

общие схемы электроснабжения, составленные по предприятию в целом и по отдельным цехам и участкам;

комплект эксплуатационных инструкций по обслуживанию электроустановок цеха, участка и комплект должностных инструкций по каждому рабочему месту и инструкций по охране труда. Перечень таких инструкций утверждает главный инженер предприятия (организации).

Комплект указанной выше документации хранится в техническом архиве предприятия (организации).

Э1.6.2. Все изменения в электроустановках, вносимые в процессе эксплуатации, должны отражаться в схемах и чертежах немедленно за подписью лица, ответственного за электрохозяйство, с указанием его должности и даты внесения изменения.

Сведения об изменениях в схемах должны доводиться до всех работников (с записью в оперативном журнале), для которых обязательно знание этих схем.

Э1.6.3. Комплект необходимых схем электроснабжения должен находиться у лица, ответственного за электрохозяйство, на его рабочем месте.

Комплект оперативных схем электроустановок данного цеха, участка и связанных с ними электрически других цехов, участков должен храниться у дежурного по цеху, участку.

Основные схемы вывешиваются на видном месте в помещении данной электроустановки.

Э1.6.4. На всех рабочих местах должны быть необходимые эксплуатационные инструкции, составленные в соответствии с требованиями настоящих Правил на основе заводских и проектных данных, типовых инструкций и директивных материалов, опыта эксплуатации и результатов испытаний электрооборудования, а также с учетом местных условий. Инструкции подписывает лицо, ответственное за электрохозяйство, и утверждает главный инженер предприятия (организации).

Э1.6.5. У потребителей, имеющих особые условия производства или электроустановки, эксплуатация которых не предусмотрена настоящими Правилами, должны быть разработаны эксплуатационные инструкции для электротехнического персонала, обслуживающего эти электроустановки, с учетом характера производства, особенностей оборудования, технологии и т. п., утвержденные главным инженером предприятия (организации).

Э1.6.6. В должностных инструкциях по каждому рабочему месту должны быть указаны:

а) перечень инструкций по обслуживанию оборудования и директивных материалов, схем и устройств электрооборудования, знание которых обязательно для лица, занимающего данную должность;

б) права, обязанности и ответственность персонала;

в) взаимоотношения с вышестоящим, подчиненным и другим связанным по работе персоналом.

Э1.6.7. В случае изменения состояния или условий эксплуатации электрооборудования в инструкции вносятся соответствующие дополнения, о чем сообщается работникам, для которых обязательно знание этих инструкций, с записью в оперативном журнале.

Инструкции пересматриваются не реже 1 раза в 3 года.

Э1.6.8. На каждом производственном участке, в цехе должен быть комплект необходимых инструкций по утвержденному перечню; полный комплект инструкций должен находиться у энергетика (старшего электрика) — лица, ответственного за электрохозяйство цеха, участка, и необходимый комплект — у соответствующего персонала на рабочем месте.

Э1.6.9. На подстанциях, в РУ или в помещениях, отведенных для обслуживающего электроустановки персонала (или на рабочем месте лица, ответственного за электрохозяйство), должна находиться следующая оперативная документация:

а) оперативная схема или схема-макет;

б) оперативный журнал;

в) бланки нарядов-допусков на производство работ в электроустановках;

г) бланки переключений;

д) журнал или картотека дефектов и неполадок на электрооборудовании;

е) ведомости показаний контрольно-измерительных приборов и электросчетчиков;

ж) журналы проверки знаний персонала;

з) журнал учета производственного инструктажа;

и) журнал учета противоаварийных тренировок;

к) списки: лиц, имеющих право единоличного осмотра электроустановок; лиц, имеющих право отдавать оперативные распоряжения и др.; ответственных дежурных вышестоящей энергоснабжающей организации.

Э1.6.10. Оперативную документацию периодически (в установленные на предприятии сроки, но не реже 1 раза в месяц) должен просматривать вышестоящий электротехнический или административно-технический персонал, который обязан принимать меры к устранению дефектов и нарушений в работе электрооборудования.

РАЗДЕЛ Э2
ОБЩИЕ ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ

Глава Э2.1.
ВОЗДУШНЫЕ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 1000 В

Э2.1.1. ВЛ должна удовлетворять требованиям действующих ПУЭ.

Э2.1.2. При приемке в эксплуатацию вновь сооруженной ВЛ сдающей организацией передается эксплуатирующей организации следующая документация:

а) проект линии с расчетами и изменениями, внесенными в процессе строительства и согласованными с проектной организацией;

б) исполнительная схема сети с указаниями на ней сечений проводов и их марок, защитных заземлений, средств грозозащиты, типов опор и др.;

в) акты осмотра выполненных переходов и пересечений, составленные вместе с представителями заинтересованных организаций;

г) акты на скрытые работы по устройству заземлений и заглублений опор;

д) описание конструкции заземлений и протоколы измерений сопротивления заземлителей;

е) паспорт линии, составленный по установленной форме;

ж) инвентарная опись вспомогательных сооружений линии, сдаваемого аварийного запаса материалов и оборудования;

з) протокол контрольной проверки стрел провеса и габаритов ВЛ в пролетах и пересечениях.

Э2.1.3. Перед приемкой в эксплуатацию вновь сооруженной или вышедшей из капитального ремонта ВЛ проверяются:

а) техническое состояние линии и соответствие ее проекту;

б) равномерность распределения нагрузки по фазам;

в) заземляющие и грозозащитные устройства;

г) стрелы провеса и вертикальные расстояния от низшей точки провода в пролетах и пересечениях до земли.

Э2.1.4. Включение ВЛ под рабочее напряжение производится после допуска линии в эксплуатацию в соответствии с «Правилами пользования электрической энергией».

Э2.1.5. На опорах ВЛ должны быть установлены (нанесены) обозначения, предусмотренные ПУЭ.

На первой опоре от источника питания указывается наименование ВЛ.

Э2.1.6. Для охраны ВЛ, за исключением ответвлений и вводов в здания, устанавливается охранная зона в виде участка земли, ограниченного параллельными прямыми, отстоящими на 2 м с каждой стороны от проекций крайних проводов на поверхности земли при неотклоненном их положении.

В пределах охранной зоны ВЛ без письменного согласия организации, эксплуатирующей линию, запрещается производить всякого рода действия, которые могут нарушить ее нормальную работу или привести к повреждению, а именно:

а) осуществлять строительные, монтажные, взрывные и поливные работы, производить посадку и вырубку деревьев, устраивать спортивные площадки, складировать корма, удобрения, топливо и другие материалы;

б) производить погрузочно-разгрузочные и землечерпательные работы;

в) устраивать проезды для машин и механизмов, имеющих общую высоту с грузом или без груза от поверхности дорог более 4,5 м, а также стоянки автомобильного и гужевого транспорта, машин, механизмов и др.

Э2.1.7. Трасса ВЛ должна периодически очищаться от поросли и деревьев и содержаться в безопасном в пожарном отношении состоянии.

Обрезку деревьев, растущих в непосредственной близости к проводам, производит организация, эксплуатирующая ВЛ.

Приближение веток деревьев к проводам ВЛ ближе чем на 1 м не допускается.

Э2.1.8. Организации, эксплуатирующие ВЛ, обязаны проводить разъяснительную работу по охране ВЛ среди населения и организаций, расположенных в зоне ее прохождения, а также принимать меры к приостановлению работ в охранной зоне, выполняемых другими организациями с нарушением «Правил охраны электрических сетей напряжением до 1000 В» (приложение Э2), и привлекать к ответственности в установленном порядке нарушителей этих Правил.

Э2.1.9. В случае совместной подвески на общих опорах проводов ВЛ и линий другого назначения, принадлежащих разным организациям, каждая из организаций, прежде чем осуществлять ремонт линии, при котором может быть нанесен ущерб другой организации, должна

предварительно уведомить о таком ремонте заинтересованную организацию.

Предприятия и организации, проводящие какие-либо работы, которые могут вызвать повреждение ВЛ, обязаны не позднее чем за 3 дня до начала работ, согласовывать их проведение с организацией, эксплуатирующей линию.

Э2.1.10. Организации, выполняющие работы, которые могут вызвать необходимость переустройства ВЛ или защиты ее от механических повреждений, обязаны производить работы по переустройству или защите своими материалами и средствами по согласованию с организацией, эксплуатирующей линию.

Э2.1.11. Эксплуатация ВЛ предусматривает проведение технического обслуживания и ремонтов (капитальных и текущих), направленных на обеспечение ее надежной работы. При техническом обслуживании должны проводиться осмотры ВЛ, профилактические проверки и измерения, устраняться мелкие повреждения, неисправности и т. п.

Э2.1.12. При эксплуатации ВЛ проводятся их периодические и внеочередные осмотры. Графики периодических осмотров утверждает лицо, ответственное за электрохозяйство.

Периодичность осмотров не реже 1 раза в 6 мес.

Верхние осмотры проводятся по мере необходимости.

Внеочередные осмотры ВЛ производятся при наступлении ледохода и разлива рек, пожарах в зоне трассы, после сильных бурь, ураганов, морозов и других стихийных бедствий.

Э2.1.13. При осмотрах линий и вводов электромонтеры должны обращать внимание на следующее:

а) наличие ожогов, трещин и боя изоляторов, обрывов и оплавления жил проводов, целость вязок, регулировку проводов;

б) состояние опор и крен их вдоль или поперек линий, целость бандажей и заземляющих устройств;

в) состояние соединений, наличие набросов и касания проводами ветвей деревьев;

г) состояние вводных ответвлений и предохранителей;

д) состояние концевых кабельных муфт и спусков;

е) состояние трассы.

При осмотрах следует подтягивать бандажи, подкручивать гайки, болтовые соединения бандажей без подъема на опору, восстанавливать нумерацию опор и т. п.

Повреждения и неисправности аварийного характера необходимо устранять немедленно.

Э2.1.14. ИТР должны проводить выборочные контрольные осмотры ВЛ 1 раз в год для оценки состояния элементов трассы ВЛ, проверки противоаварийных и других мероприятий в целях контроля работы персонала, обслуживающего ВЛ.

Э2.1.15. На ВЛ должны проводиться профилактические проверки, измерения и испытания в объемах и в сроки, предусмотренные Нормами (приложение Э1).

Э2.1.16. Бандажи на опорах следует выполнять из мягкой оцинкованной проволоки диаметром 4 мм и более.

Допускается применение неоцинкованной проволоки диаметром 5—6 мм при условии покрытия ее асфальтовым лаком. Число витков бандажа при отсутствии специальных указаний в проекте принимается: при диаметре проволоки 4 мм — 12; 5 мм — 10; 6 мм — 8.

Э2.1.17. Дефекты, обнаруженные при осмотре ВЛ и профилактических проверках и измерениях, отмечаются в журнале (картотеке) дефектов и в зависимости от их характера устраняются немедленно либо во время планового (непланового) технического обслуживания или капитального ремонта ВЛ.

Э2.1.18. Капитальный ремонт проводится в сроки, устанавливаемые в зависимости от конструкции ВЛ, технического состояния ее элементов и условий эксплуатации (природные условия, агрессивность атмосферы и грунтовых вод, состояние грунтов и др.), но не реже 1 раза в 6 лет. В I и II ветровых и гололедных районах допускается увеличивать периодичность ремонтов опор ВЛ напряжением 0,4 кВ до 9 лет.

Э2.1.19. Техническое обслуживание и ремонтные работы выполняются, как правило, комплексным методом путем проведения всех необходимых работ одновременно с максимально возможным сокращением продолжительности отключения ВЛ.

Э2.1.20. Конструктивные изменения опор и других элементов ВЛ, а также способа закрепления опор в грунте выполняются только при наличии технического обоснования и с разрешения лица, ответственного за электрохозяйство. Но во всех случаях техническое обоснование конструктивных изменений должно соответствовать требованиям директивных документов по проектированию электроустановок — ПУЭ, СНиП, технологических норм.

Э2.1.21. В целях своевременной ликвидации аварийных повреждений на ВЛ предприятие, эксплуатирующее их, должно иметь аварийный запас материалов и деталей согласно установленным нормам.

Глава Э2.2

ВОЗДУШНЫЕ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НАПРЯЖЕНИЕМ ВЫШЕ 1000 В

Э2.2.1. Настоящая глава Правил распространяется на ВЛ напряжением от 1000 В до 220 кВ включительно, находящиеся в эксплуатации у предприятий (организаций).

Правила не распространяются на линии контактной сети и другие специальные воздушные линии и сооружения, эксплуатация которых определяется особыми правилами.

Э2.2.2. Воздушная линия электропередачи может быть принята в эксплуатацию только при условии окончания строительства и монтажа всех основных и вспомогательных сооружений и устройств.

При приемке ВЛ напряжением 2 кВ и ниже в эксплуатацию сдающая организация передает следующую документацию:

а) ведомость объектов, предъявляемых к приемке;

б) ведомость отклонений от проекта;

в) ведомость строительных и монтажных недоделок;

г) акты приемки скрытых работ;

д) акты испытаний;

е) акты приемки переходов и пересечений;

ж) комплект рабочих чертежей.

При приемке ВЛ напряжением 35 кВ и выше кроме перечисленной документации должны быть переданы:

а) трехлинейная схема;

б) журналы работ по устройству фундаментов под опоры;

в) журналы соединений проводов;

г) журнал по монтажу заземления опор;

д) акт приемки скрытых работ по фундаментам и заземлению опор;

е) журналы монтажа натяжных и ремонтных зажимов путем опрессования;

ж) журналы монтажа проводов и тросов в анкерных участках;

з) акты осмотров и замеров переходов;

и) паспорт линии, составленный по установленной форме.

Э2.2.3. Порядок постановки ВЛ под рабочее напряжение регламентируется «Правилами пользования электрической энергией».

Э2.2.4. Предприятие (организация), эксплуатирующее ВЛ, обеспечивает в установленных охранных зонах нормальные условия эксплуатации, предотвращение несчастных случаев, пожаров и т. п в соответствии с требованиями «Правил охраны электрических сетей напряжением свыше 1000 В» (приложение Э3).

Э2.2.5. Предприятие (организация), эксплуатирующее ВЛ, (после получения уведомления о сроках начала сельскохозяйственных и иных работ), требует от землепользователей в целях обеспечения сохранности, создания нормальных условий эксплуатации ВЛ на земельных участках, входящих в охранные зоны, строгого соблюдения «Правил охраны электрических сетей напряжением свыше 1000 В».

Э2.2.6. При эксплуатации ВЛ проводятся: осмотры, проверки, профилактические измерения, текущие ремонтные работы, капитальные ремонты, направленные на обеспечение их надежной работы, поддержа-

ние и соблюдение в полном объеме требований соответствующего раздела ПУЭ.

Э2.2.7. Периодические осмотры ВЛ проводятся по графику, утвержденному лицом, ответственным за электрохозяйство, с учетом местных условий эксплуатации линии.

Периодичность осмотров должна быть:

а) электромонтерами — не реже 1 раза в 6 мес;

б) инженерно-техническим персоналом — не реже 1 раза в год.

Верховые осмотры ВЛ напряжением 35 кВ и выше с выборочной проверкой состояния проводов и тросов в зажимах и дистанционных распорках осуществляются по мере необходимости, но не реже 1 раза в 6 лет.

На ВЛ напряжением 20 кВ и ниже верховые осмотры производятся по мере необходимости.

Внеочередные осмотры ВЛ или их участков проводятся:

а) при образовании на проводах и тросах гололеда или пляске проводов, наступлении ледохода и разлива рек, пожарах в зоне трассы, после сильных бурь, ураганов, морозов и других стихийных бедствий;

б) после автоматического отключения ВЛ от релейной защиты линии — немедленно, а после успешного повторного включения — по мере необходимости.

Э2.2.8. При осмотре ВЛ необходимо обращать внимание на следующее:

а) наличие обрывов и оплавлений отдельных проволок или набросов на провода и тросы;

б) наличие боя, ожогов и трещин изоляторов;

в) состояние опор, наличие наклонов, обгорания, расщепления деталей, целость бандажей и заземляющих устройств на деревянных опорах;

г) наличие искрения или правильность регулировки проводов;

д) состояние разрядников, коммутационной аппаратуры на ВЛ и концевых кабельных муфт на спусках;

е) наличие и состояние предупреждающих плакатов и других постоянных знаков на опорах;

ж) наличие болтов и гаек, целость отдельных элементов, сварных швов и заклепочных соединений на металлических опорах;

з) состояние стоек железобетонных опор и железобетонных приставок;

и) чистоту трассы, наличие деревьев, угрожающих падением на линию, посторонних предметов, строений и т. п.;

к) соблюдение требований «Правил охраны электрических сетей напряжением свыше 1000 В».

Э2.2.9. Верховые осмотры с выборочной проверкой состояния проводов и тросов в зажимах и дистанционных распорках производятся по

графикам, утвержденным лицом, ответственным за электрохозяйство, но не реже 1 раза в 6 лет.

При обнаружении повреждения проводов от вибрации производится сплошная проверка ВЛ с выемкой проводов из поддерживающих зажимов.

Выборочную проверку состояния проводов и тросов в зажимах можно проводить с отключением или без отключения ВЛ (с изолирующих устройств).

Э2.2.10. Профилактические проверки, измерения и испытания на ВЛ проводят в объемах и в сроки, предусмотренные Нормами (приложение Э1).

Э2.2.11. Данные об обнаруженных дефектах при верховых и прочих осмотрах и профилактических испытаниях ВЛ заносятся в журнал дефектов (или ведомость дефектов) с указанием сроков их устранения. На основании этих данных лицом, ответственным за электрохозяйство предприятия (организации), составляются планы ремонтных работ на линиях.

Э2.2.12. Чистка изоляторов на участках, подверженных усиленному загрязнению, выполняется по графику, утвержденному лицом, ответственным за электрохозяйство предприятия (организации).

Э2.2.13. При выполнении ремонтных работ запрещается изменение конструкции элементов ВЛ и способа крепления опор в грунте без обоснования и разрешения лица, ответственного за электрохозяйство предприятия (организации).

Для ВЛ напряжением 20 кВ и выше такие изменения должны быть согласованы с проектной организацией.

Э2.2.14. Древесину для опор ВЛ необходимо применять в строгом соответствии с требованиями ПУЭ.

Э2.2.15. Антикоррозийное покрытие неоцинкованных металлических опор и металлических деталей железобетонных и деревянных опор восстанавливается по мере необходимости.

Э2.2.16. На участках ВЛ, подверженных интенсивному загрязнению, применяется специальная или усиленная изоляция либо гидрофобные покрытия и при необходимости выполняются чистка изоляции, замена загрязненных изоляторов.

Э2.2.17. Эксплуатационные допуски и нормы отбраковки деталей опор и прочих элементов линий электропередачи должны соответствовать Нормам (приложение Э1).

Э2.2.18. При ремонте воздушных линий электропередачи, имеющих высокочастотные каналы телемеханики и связи, в целях сохранения в работе этих каналов для заземления используются переносные заземляющие заградители.

Э2.2.19. Техническое обслуживание и ремонтные работы на ВЛ производятся по возможности комплексным методом с максимально воз-

можным сокращением времени отключения линий и переездов по трассе.

Э2.2.20. Для ВЛ, проходящих в IV и особо гололедных районах, а также на участках ВЛ, находящихся во II и III районах, на которых имеют место частые гололеды или изморози, сочетающиеся с сильными ветрами, должна осуществляться плавка гололеда электрическим током.

Выбор метода плавки определяется условиями работы линий (схема сети, нагрузка потребителей, зона гололедообразования, возможность отключения линий и т. п.).

Э2.2.21. В электроустановках с малыми токами замыкания на землю допускается работа ВЛ с заземленной фазой до устранения замыкания; при этом персонал обязан отыскать место повреждения и устранить его в кратчайший срок.

При генераторном напряжении режим однофазного замыкания ограничивается 2 ч.

Э2.2.22. Работы на ВЛ без снятия напряжения могут производиться по специальной инструкции, разработанной в соответствии с требованиями «ПТБ при эксплуатации электроустановок потребителей» и утвержденной лицом, ответственным за электрохозяйство.

Э2.2.23. В случае совместной подвески на общих опорах проводов ВЛ и линий другого назначения, принадлежащих разным организациям, каждая из организаций, прежде чем осуществить ремонт линии, при котором может быть нанесен ущерб другой организации, должна предварительно уведомить о таком ремонте заинтересованную организацию.

Предприятия и организации, проводящие какие-либо работы, которые могут вызвать повреждение ВЛ, обязаны не позднее чем за 3 дня до начала работ согласовать их проведение с организацией, эксплуатирующей линию.

Э2.2.24. Организации, выполняющие работы, которые могут вызвать необходимость переустройства ВЛ или защиты ее от механических повреждений, обязаны производить работы по переустройству или защите своими материалами и средствами по согласованию с организацией, эксплуатирующей линию.

Глава Э2.3.
КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ

Э2.3.1. Настоящая глава Правил распространяется на силовые КЛ напряжением до 220 кВ включительно.

Все кабельные линии должны удовлетворять требованиям ПУЭ.

Э2.3.2. КЛ может быть принята в эксплуатацию при наличии следующей технической документации:

а) проекта линии со всеми согласованиями, перечнем отклонений от проекта и указанием, с кем и когда эти отклонения согласованы;

б) исполнительного чертежа трассы, выполненного в масштабе 1 : 200 или 1 : 500 в зависимости от развития сети в районе трассы и насыщенности территории коммуникациями.

По всей длине трассы линии на исполнительной документации должны быть обозначены координаты трассы и муфт по отношению к существующим капитальным сооружениям или к специально установленным знакам;

в) кабельного журнала и контрольно-учетных паспортов на соединительные эпоксидные муфты КЛ напряжением выше 1000 В; при прокладке двух кабелей и более в траншее требуется план их раскладки;

г) актов на скрытые работы, в том числе актов и исполнительных чертежей на пересечения и сближения кабелей со всеми подземными коммуникациями, актов на монтаж кабельных муфт и актов на осмотр кабелей, проложенных в траншеях и каналах, перед закрытием;

д) актов приемки траншей, каналов, туннелей, блоков коллекторов и т. п. под монтаж кабелей;

е) актов о состоянии концевых заделок кабелей на барабанах и в случае необходимости протоколов вскрытия и осмотра образцов (для импортных кабелей вскрытие обязательно);

ж) протоколов заводских испытаний кабелей, а для маслонаполненных линий также муфт и подпитывающей аппаратуры;

з) монтажных чертежей с указанием исполнительных отметок уровней концевых разделок и подпитывающей аппаратуры (для КЛ напряжением 110—220 кВ низкого и среднего давления).

Открыто проложенные кабели, а также все кабельные муфты должны быть снабжены бирками с обозначениями;

и) протоколов осмотров и проверки изоляции кабелей на барабанах перед прокладкой;

к) протоколов испытаний КЛ после прокладки;

л) протоколов подогрева кабелей на барабане перед прокладкой при низких температурах;

м) актов об осуществлении антикоррозийных мероприятий и защиты от блуждающих токов;

н) актов опробования системы сигнализации давления масла;

о) протоколов анализов грунтов трассы КЛ по характерным участкам;

п) паспорта КЛ, составленного по установленной форме.

Э2.3.3. При приемке в эксплуатацию вновь сооруженной КЛ производятся испытания в соответствии с требованиями ПУЭ.

Э2.3.4 Эксплуатирующая организация должна вести технический надзор в процессе прокладки и монтажа КЛ всех напряжений, сооружаемых монтажными (другими) организациями.

При надзоре за прокладкой и эксплуатацией небронированных кабелей со шланговым покрытием должно обращаться особое внимание на состояние шлангов. Кабели со шлангами, имеющими сквозные поры, задиры, трещины, необходимо отремонтировать или заменить.

Э2.3.5. При эксплуатации нумерация КЛ по мере необходимости обновляется и приводится в соответствие с требованиями ПУЭ.

Э2.3.6. Для каждой кабельной линии при вводе ее в эксплуатацию устанавливаются максимальные токовые нагрузки в соответствии с требованиями ПУЭ. Эти нагрузки определяются по участку трассы с наихудшими тепловыми условиями, если его длина более 10 м. Нагрев не должен превышать температуру, допускаемую ГОСТ и ТУ.

Э2.3.7. Температура нагрева кабелей проверяется преимущественно на участках с наихудшим внешним охлаждением в сроки, установленные местными инструкциями.

Э2.3.8. КЛ напряжением 6—10 кВ, несущие нагрузки меньше номинальных, могут кратковременно перегружаться в пределах, указанных в табл. Э2.1.

Э2.3.9. На время ликвидации аварии для КЛ напряжением до 10 кВ включительно допускаются перегрузки в течение 5 сут в пределах, указанных в табл. Э2.2.

Таблица Э2.1

Коэффициент предварительной нагрузки	Вид прокладки	Допустимая кратность перегрузки по отношению к номинальной в течение		
		0,5 ч	1 ч	3 ч
0,6	В земле	1,35	1,30	1,15
	В воздухе	1,25	1,15	1,10
	В трубах (в земле)	1,20	1,10	1,00
0,8	В земле	1,20	1,15	1,10
	В воздухе	1,15	1,10	1,05
	В трубах (в земле)	1,10	1,05	1,00

Таблица Э2.2

Коэффициент предварительной нагрузки	Вид прокладки	Допустимая кратность перегрузки по отношению к номинальной при длительности максимума нагрузки		
		1 ч	3 ч	6 ч
0,6	В земле	1,50	1,35	1,25
	В воздухе	1,35	1,25	1,25
	В трубах (в земле)	1,30	1,20	1,15
0,8	В земле	1,35	1,25	1,20
	В воздухе	1,30	1,25	1,20
	В трубах (в земле)	1,20	1,15	1,10

Для КЛ, длительное время (более 15 лет) находящихся в эксплуатации, перегрузки должны быть понижены на 10 %. Перегрузка КЛ напряжением 20—35 кВ не допускается.

Э2.3.10. Для маслонаполненных КЛ напряжением 110—220 кВ разрешается перегрузка с доведением температуры жил не более чем до 80 °С. При этом длительность непрерывной нагрузки не должна превышать 100 ч, а суммарная длительность 500 ч в год с перерывами между перегрузками — не менее 10 сут. Для КЛ напряжением 110 кВ, проложенных в воздухе, длительность работы при температуре жил 80 °С не ограничена.

Э2.3.11. Для КЛ напряжением 110—220 кВ проектом устанавливаются пределы и скорости допустимых изменений давления масла.

В случае превышения указанных пределов КЛ (или ее отдельная секция) должна быть отключена. Включение КЛ допускается только после выявления и устранения причин увеличения давления масла. Для КЛ низкого давления длительно допустимое давление масла в кабеле должно быть в пределах 100—300 кПа (0,1—3 кгс/см²).

Э2.3.12. Пробы масла из маслонаполненных КЛ отбираются перед включением новой линии в работу, через 1 год после включения, затем через 3 года и в последующем 1 раз в 6 лет.

Значения тангенса угла диэлектрических потерь $\text{tg}\,\delta$ масла (при 100 °С) приведены в табл. Э2.3.

Таблица Э2.3

Условия работы КЛ	$\text{tg}\,\delta$, %, при $U_{\text{ном}}$, кВ	
	110	220
Ввод в работу (через 3 сут после заливки масла)	1	1
Эксплуатация в течение первых 10 лет	1	1
То же до 20 лет	5	3
То же свыше 20 лет	10	5

Э2.3.13. При однофазном замыкании на землю в сетях с изолированной или компенсированной нейтралью необходимо немедленно сообщить об этом дежурному на питающей подстанции или дежурному по сети энергоснабжающей организации и в дальнейшем действовать по его указаниям.

В сетях генераторного напряжения, а также на КЛ напряжением 35 кВ работа в указанном режиме допускается не более 2 ч. В исключительных случаях с разрешения энергоснабжающей организации этот срок может быть увеличен до 6 ч.

Э2.3.14. Измерения нагрузок КЛ и напряжений в различных точках сети производятся в соответствии с Нормами (приложение Э1).

На основании этих измерений уточняются режимы и схемы работы кабельных сетей. Для контроля максимальной нагрузки рекомендуется устанавливать биметаллические амперметры с буксирной стрелкой.

Э2.3.15. Осмотры КЛ напряжением до 35 кВ производятся в следующие сроки:

а) трасс кабелей, проложенных в земле, по эстакадам, в туннелях, блоках, каналах, галереях и по стенам зданий — по местным инструкциям, но не реже 1 раза в 3 мес;

б) концевых муфт на линиях напряжением выше 1000 В — 1 раз в 6 мес, на линиях напряжением 1000 В и ниже — 1 раз в год; кабельные муфты, расположенные в трансформаторных помещениях, распределительных пунктах и на подстанциях, осматриваются одновременно с другим оборудованием;

в) кабельных колодцев — 2 раза в год;

г) подводных кабелей — в соответствии с местными инструкциями.

Срок осмотров КЛ инженерно-техническим персоналом устанавливаются с учетом местных условий.

Осмотр коллекторов, шахт и каналов на подстанциях производится по местным инструкциям (с постоянным оперативным обслуживанием должны осматриваться не реже 1 раза в месяц). Сведения об обнаруженных при осмотрах неисправностях должны заноситься в журнал дефектов для последующего устранения в кратчайший срок.

Внеочередные обходы проводятся в периоды паводков и после ливней.

В кабельных сооружениях систематически контролируются тепловой режим работы кабеля, температура воздуха и работа вентиляционных устройств.

В летнее время температура воздуха внутри кабельных туннелей, каналов и шахт не должна превышать температуру наружного воздуха более чем на 10 °С.

Э2.3.16. Осмотры трасс и сооружений маслонаполненных КЛ напряжением 110—220 кВ проводятся в следующие сроки:

а) трасс линий, проложенных в земле, — 2 раза в месяц;

б) трасс линий, проложенных в коллекторах и туннелях, — 1 раз в 3 мес;

в) кабельных колодцев со стопорными и полустопорными муфтами — 1 раз в 3 мес;

г) подпитывающих пунктов на линиях, оснащенных системой сигнализации об изменении давления масла, — 1 раз в месяц;

д) подпитывающих пунктов, не имеющих системы сигнализации, — в соответствии с местными инструкциями.

Э2.3.17. Исправность действия устройств дымосигнализация и пожаротушения, установленных в кабельных сооружениях, проверяется по местным инструкциям.

Э2.3.18. Туннели, коллекторы, каналы и другие сооружения КЛ должны содержаться в чистоте; кабели и металлические конструкции, на которых они проложены, должны покрываться негорючими антикоррозийными составами.

Туннели и коллекторы, в которые попадает вода, должны быть оборудованы средствами для отвода почвенных и ливневых вод.

Э2.3.19. Руководство предприятия, на территории которого проводятся земляные работы вблизи КЛ, выделяет ответственных лиц, наблюдающих за их сохранностью.

Э2.3.20. В районе с электрифицированным транспортом (метрополитен, трамвай, железные дороги) проводится контроль блуждающих токов в соответствии с требованиями «Правил защиты подземных металлических сооружений от коррозии», а также в объеме и в сроки, установленные Нормами (приложение Э1).

Э2.3.21. При обнаружении на КЛ опасных потенциалов и плотностей блуждающих токов принимаются меры к предотвращению разрушения кабелей электрокоррозией, при этом также учитывается необходимость защиты кабелей от почвенной или химической коррозии.

За установленными защитными устройствами ведется наблюдение в соответствии с местными инструкциями.

Э2.3.22. Ремонт КЛ выполняется по графику, разработанному на основе их осмотров и испытаний и утвержденному лицом, ответственным за электрохозяйство.

Э2.3.23. Производство ремонтных работ на кабеле допускается лишь после его отключения и заземления с двух сторон.

Ремонт концевых муфт (заделок) кабеля на сборках выполняется при полном отключении и заземлении сборок (ячеек).

Э2.3.24. Раскопки кабельных трасс или земляные работы вблизи них производятся только с разрешения эксплуатирующей трассу организации. При этом обеспечивается надзор за сохранностью кабелей на весь период производства работ, а вскрытые кабели укрепляются для предупреждения провисания и защиты от механических повреждений. На месте работ устанавливаются сигнальные огни и предупреждающие плакаты.

Э2.3.25. Производителю работ указывается точное местонахождение кабелей, объясняется порядок обращения с ними. Он в свою очередь дает расписку, подтверждающую получение указанных сведений.

Особое внимание обращается на раскопки, осуществляемые механизированным способом: в зависимости от способа производства работ и средств механизации принимаются необходимые меры защиты кабелей от механических повреждений

Э2.3.26. При обнаружении во время разрытия земляной траншеи трубопроводов, неизвестных кабелей или других коммуникаций, не указанных в схеме, необходимо приостановить работы и поставить об этом

в известность лицо, ответственное за электрохозяйство, для получения соответствующих указаний. Рыть траншеи и котлованы в местах нахождения кабелей и подземных сооружений следует с особой осторожностью, а начиная с глубины 0,4 м — только лопатами.

Э2.3.27. Зимой раскопки на глубину ниже 0,4 м в местах прохождения кабелей должны производиться с отогревом грунта.

При этом необходимо следить за тем, чтобы от поверхности отогреваемого слоя до кабелей сохранялся слой грунта толщиной не меньше 0,25 м.

Оттаявший грунт следует отбрасывать лопатами.

Применение ломов и тому подобных инструментов запрещается.

Э2.3.28. Производство раскопок землеройными машинами на расстоянии менее 1 м от кабеля, а также использование отбойных молотков для рыхления грунта над кабелями на глубину более 0,4 м при нормальной глубине прокладки кабелей не допускаются.

Применение клина-бабы и других аналогичных ударных механизмов разрешается на расстоянии не менее 5 м от трассы кабелей.

Перед началом работы под надзором электротехнического персонала предприятия производится контрольное вскрытие кабелей для уточнения их расположения, глубины прокладки и устанавливается временное ограждение, определяющее границы работы строительных механизмов. Для выполнения буровых и взрывных работ должны быть выданы особые технические условия.

Э2.3.29. Администрация предприятия, в ведении которого находятся КЛ, должна периодически уведомлять и инструктировать предприятия и население района, по которому проходят кабельные трассы, о необходимости строгого соблюдения «Правил охраны электрических сетей напряжением свыше 1000 В» (приложение Э3), правил раскопки кабельных трасс или производства работ вблизи них, о недопустимости осуществления этих работ без разрешения администрации предприятия.

Э2.3.30. КЛ напряжением 3—35 кВ в процессе эксплуатации должны не реже 1 раза в 3 года подвергаться профилактическим испытаниям повышенным напряжением постоянного тока в соответствии с требованиями Норм (приложение Э1).

Внеочередные испытания проводятся после ремонтных работ на линиях и их автоматического отключения.

Э2.3.31. КЛ, проложенные в туннелях, каналах, коллекторах и зданиях подстанций, не подверженные воздействию коррозии и механическим повреждениям (закрытые трассы) и не имеющие соединительных муфт, а также концевых муфт устаревших конструкций, установленных на открытом воздухе, испытываются не реже 1 раза в 3 года. Кабели, присоединенные к токоприемникам, испытываются во время капитальных ремонтов последних.

Э2.3.32. Для предупреждения электрических пробоев вертикальных

участков кабелей напряжением 20—35 кВ вследствие осушения изоляции их необходимо периодически заменять в соответствии с требованиями ГОСТ на эти кабели или устанавливать на них стопорные муфты.

Кабельные линии напряжением 20—35 кВ с нестекающей пропиточной массой или газонаполненные в дополнительном наблюдении за состоянием изоляции вертикальных участков и их периодической замене не нуждаются.

Э2.3.33. Образцы поврежденных кабелей и поврежденные кабельные муфты должны подвергаться лабораторным исследованиям для установления причин повреждений и разработки мероприятий для их предупреждения. При предъявлении рекламаций заводам-изготовителям образцы кабелей с заводскими дефектами сохраняются для осмотра экспертами.

Э2.3.34. При прожигании поврежденных КЛ, проложенных в помещениях, туннелях, коллекторах, по эстакадам, в галереях, каналах, наблюдение за кабелями в кабельных сооружениях ведется с соблюдением правил техники безопасности.

Э2.3.35. Испытания КЛ напряжением 110—220 кВ производятся только с разрешения энергоснабжающей организации.

Э2.3.36. При ремонтных работах на КЛ и концевой муфте, а также при измерении нагрузки, температуры, определении целости жил, фазировке, испытании и т. п. должны строго соблюдаться требования правил техники безопасности.

Э2.3.37. Допускается подноска экскаваторного и шлангового кабелей, находящихся под напряжением, обслуживающим персоналом в диэлектрических резиновых перчатках и ботах или захватами с диэлектрическими рукоятками.

При этом сети напряжением до 10 кВ должны быть оснащены защитой, отключающей поврежденную линию в случае однофазного замыкания на землю.

Глава Э2.4

ТРАНСФОРМАТОРЫ

Э2.4.1. Настоящая глава Правил распространяется на все силовые трансформаторы, автотрансформаторы и масляные реакторы (далее трансформаторы) потребителей.

Э2.4.2. Трансформаторы должны устанавливаться в соответствии требованиям действующих ПУЭ.

Э2.4.3. Для обеспечения длительной надежной эксплуатации трансформаторов необходимо:

соблюдение температурных и нагрузочных режимов, уровней напряжения;

строгое соблюдение норм на качество и изолирующие свойства масла;

содержание в исправном состоянии устройств охлаждения, регулирования напряжения, защиты масла и др.

Э2.4.4. На баки однофазных трансформаторов должна быть нанесена расцветка фаз. На баках трехфазных трансформаторов и на баках средних групп однофазных трансформаторов должны быть сделаны надписи, указывающие мощность и порядковые подстанционные номера трансформаторов.

Э2.4.5. На дверях трансформаторных пунктов и камер укрепляются предупреждающие плакаты установленного образца и формы. Двери запираются на замок.

Э2.4.6. Вновь устанавливаемые трансформаторы при отсутствии соответствующего указания завода-изготовителя могут не подвергаться внутреннему осмотру со вскрытием.

Осмотр со вскрытием необходим при наружных повреждениях, допущенных при транспортировании или хранении и вызывающих предположение о возможности внутренних повреждений.

Э2.4.7. Трансформаторы, оборудованные устройством газовой защиты, устанавливаются так, чтобы крышка имела подъем по направлению к газовому реле не менее 1—1,5 %, а маслопровод от трансформатора к расширителю — не менее 2—4 %.

Выхлопная труба снабжается мембраной и соединяется с верхней частью расширителя. На маслопроводе между расширителем и газовым реле устанавливается кран.

Э2.4.8. При обслуживании трансформаторов обеспечиваются удобные и безопасные условия наблюдения за уровнем масла, газовым реле, а также для отбора проб масла.

Осмотр высоко расположенных частей (3 м и более) работающих трансформаторов IV габарита и выше производится со стационарных лестниц с учетом требований правил техники безопасности.

Э2.4.9. На всех маслонаполненных трансформаторах, оборудованных расширителем, устанавливаются термометры для измерения температуры масла.

Трансформаторы с совтоловым наполнением для контроля за давлением внутри бака оснащаются мановакуумметрами и реле давления, срабатывающими при давлении внутри бака выше 600 кПа (6 кгс/см²).

Обслуживающий персонал ведет постоянное наблюдение за показаниями мановакуумметров, снижая нагрузку трансформаторов при увеличении давления выше нормы [50 кПа (0,5 кгс/см²)].

Э2.4.10. Трансформаторные установки оснащаются противопожарными средствами в соответствии с требованиями действующих ПУЭ.

Э2.4.11. При наличии под трансформаторами маслоприемных устройств дренаж от них и маслопроводы необходимо содержать в исправном состоянии в соответствии с требованиями действующих ПУЭ.

Э2.4.12. Для каждой электроустановки в зависимости от графика нагрузки с учетом надежности питания потребителей определяется количество одновременно работающих трансформаторов.

В распределительных электросетях напряжением 20 кВ включительно проводятся измерения нагрузок и напряжений трансформаторов не реже 2 раз в год — период максимальных и минимальных нагрузок.

Э2.4.13. Уровень масла в расширителе неработающего трансформатора должен быть не ниже контрольных черт, соответствующих уровням масла в трансформаторе при температуре окружающей среды минус 45, плюс 15, плюс 40 °С по ГОСТ 11677—75.

Э2.4.14. Принудительная циркуляция масла в системе охлаждения трансформатора осуществляется непрерывно независимо от нагрузки.

Эксплуатация трансформаторов с принудительной циркуляцией масла без системы сигнализации о прекращении циркуляции масла, охлаждающей воды или остановке вентиляторов дутья не допускается.

При наличии маслоохладителей с водяным охлаждением маслонасос устанавливается до маслоохладителя по ходу масла. Давление масла в маслоохладителях должно превышать давление пропускаемой через них воды.

Для трансформаторов с принудительным охлаждением допускаются аварийные режимы работы при прекращении циркуляции масла или воды либо при остановке вентиляторов дутья. Длительность указанных режимов устанавливается местными инструкциями в соответствии с результатами испытания или заводскими данными.

Э2.4.15. При включении масловодяного охлаждения трансформаторов в первую очередь пускается масляный насос, а затем водяной.

При отключении сначала отключается водяной насос, а затем масляный. Водяной насос пускается при температуре масла не ниже 10 °С.

При эксплуатации трансформаторов предусматриваются меры по предотвращению замораживания маслоохладителей, насосов и водяных магистралей, а также по устранению неплотностей в системе маслоохлаждения согласно местным инструкциям.

Э2.4.16. При номинальной нагрузке температура верхних слоев масла не должна превышать (если заводами-изготовителями не оговорены иные температуры): у трансформаторов с системой охлаждения ДЦ 75 °С, с системами охлаждения М и Д 95 °С; у трансформаторов с системой охлаждения Ц температура масла на входе в маслоохладитель не должна превышать 70 °С.

Работа трансформаторов с системой охлаждения масла Д допускается с отключенным дутьем:

а) при нагрузке меньше номинальной и температуре верхних слоев масла не выше 55 °C;

б) при отрицательных температурах окружающего воздуха и температуре масла не выше 45 °C (независимо от нагрузки).

Дутьевое охлаждение должно включаться автоматически при достижении температуры масла 55 °C или номинальной нагрузки независимо от температуры масла.

Э2.4.17. Персонал, обслуживающий трансформаторы, оборудованные переключателем коэффициентов трансформации ПБВ (переключатель без возбуждения), должен не менее 2 раз в год перед наступлением зимнего максимума и летнего минимума нагрузки проверить правильность установки коэффициента трансформации.

Э2.4.18. Персонал предприятия, обслуживающий трансформаторы, снабженные устройством регулирования напряжения под нагрузкой (РПН), обязан поддерживать соответствие между напряжением сети и напряжением, устанавливаемым на регулировочном ответвлении.

Длительная (в течение сезона) работа трансформаторов с выведенным из схемы устройством РПН запрещается.

Э2.4.19. Переключающие устройства РПН трансформаторов разрешается включать в работу при температуре верхних слоев масла минус 20 °C и выше, а переключающие устройства с контактором, расположенным на опорном изоляторе вне бака трансформатора и оборудованным системой искусственного подогрева, — при температуре окружающего воздуха минус 45 °C и выше.

Устройства РПН должны эксплуатироваться в соответствии с требованиями инструкций завода-изготовителя.

Э2.4.20. В аварийных режимах допускается кратковременная перегрузка трансформаторов сверх номинального тока при всех системах охлаждения независимо от длительности и значения предшествующей нагрузки и температуры охлаждающей среды в следующих пределах:

Масляные трансформаторы					
Перегрузка по току, %	30	45	60	75	100
Длительность перегрузки, мин	120	80	45	20	10
Сухие трансформаторы					
Перегрузка по току, %	20	30	40	50	60
Длительность перегрузки, мин	60	45	32	18	5

Допускается перегрузка масляных трансформаторов сверх номинального тока до 40 % общей продолжительностью не более 6 ч в сутки в течение 5 сут подряд при условии, что коэффициент начальной нагрузки не превышает 0,93 (при этом должны быть использованы полностью все устройства охлаждения трансформатора).

Э2.4.21. При перегрузке трансформаторов сверх допустимой дежурный персонал обязан применять меры к его разгрузке, действуя в соответствии с местной инструкцией.

Э2.4.22. Для трансформаторов с охлаждением Д при аварийном отключении всех вентиляторов допускается работа с номинальной нагрузкой в зависимости от температуры окружающего воздуха в течение следующего времени:

Температура окружающего воздуха, °С	—15	—10	0	+10	+20	+30
Допустимая длительность работы, ч	60	40	16	10	6	4

Для трансформаторов с охлаждением ДЦ и Ц допускается:

а) при прекращении искусственного охлаждения работа с номинальной нагрузкой в течение 10 мин или режим холостого хода в течение 30 мин. Если по истечении указанного времени температура верхних слоев масла не достигла 80 °С для трансформаторов мощностью до 250 МВ·А включительно и 75 °С для трансформаторов мощностью свыше 250 МВ·А, то допускается дальнейшая работа с номинальной нагрузкой до достижения указанных температур, но не более 1 ч;

б) при полном или частичном отключении вентиляторов или прекращении циркуляции воды с сохранением циркуляции масла продолжительная работа со сниженной нагрузкой при температуре верхних слоев масла не выше 45 °С.

Трансформаторы с направленной циркуляцией масла в обмотках должны эксплуатироваться в соответствии с заводской документацией.

Э2.4.23. При работе с перегрузкой у трансформатора, снабженного устройством РПН, производить переключение ответвлений не допускается, если ток нагрузки превышает номинальный ток переключателя, кроме трансформаторов с автоматическим регулированием.

Э2.4.24. Нейтрали обмоток трансформаторов и автотрансформаторов напряжением 110 и 220 кВ должны работать в режиме глухого заземления.

Трансформаторы напряжением 110 и 220 кВ с испытательным напряжением нейтрали соответственно 100 и 200 кВ могут работать с разземленной нейтралью при условии ее защиты разрядником. При обосновании соответствующими расчетами допускается работа с разземленной нейтралью трансформаторов напряжением 110 кВ с испытательным напряжением нейтрали 85 кВ, защищенной разрядником.

Э2.4.25. Во время монтажа новых или вышедших из капитального ремонта трансформаторов до включения их под напряжение производятся их осмотр и испытания в соответствии с Нормами (приложение Э1).

Результаты осмотра, испытаний и приемки оформляются записями в паспортах и протоколами.

Э2.4.26. Возможность включения трансформатора под напряжение без сушки, а также необходимость сушки определяются на основании испытаний, проводимых в соответствии с «Инструкцией по контролю

состояния изоляции трансформаторов перед вводом в эксплуатацию».

Э2.4.27. Включение в сеть трансформатора производится, как правило, толчком на полное напряжение.

Э2.4.28. На трансформаторах допускается повышение напряжения сверх номинального:

а) длительное — на 5 % при нагрузке не выше номинальной и на 10 % при нагрузке не выше 0,25 номинальной;

б) кратковременное (до 6 ч в сутки) — на 10 % при нагрузке не выше номинальной;

в) в аварийных условиях — в соответствии с типовой инструкцией по эксплуатации трансформаторов.

Для трансформаторов, работающих в блоке с генераторами и автотрансформаторами без ответвлений в нейтрали, и последовательных регулировочных (вольтодобавочных) трансформаторов допускается длительное повышение напряжения сверх номинального на 10 % при нагрузке не выше номинальной.

Для автотрансформаторов с ответвлениями в нейтрали для регулирования напряжения или предназначенных для работы с последовательными регулировочными трансформаторами допустимое повышение напряжения определяется по данным завода-изготовителя.

Э2.4.29. При автоматическом отключении трансформатора под действием газовой или дифференциальной защиты, а также после неуспешного автоматического повторного включения (АПВ) трансформатор может быть включен в работу только после устранения выявленных ненормальностей.

При отключении трансформатора, имеющего дифференциальную и газовую защиту, с прекращением электроснабжения потребителей допускается одно его повторное включение, если отключение произошло по одной из этих защит без видимых признаков повреждения, а другая защита не действовала.

При появлении сигнала работы газового реле обязательны осмотр трансформатора и определение по цвету и степени горючести газа характера его повреждения. При обнаружении в газовом реле горючего газа желтого или сине-черного цвета трансформатор должен быть немедленно отключен. Если газ в реле бесцветен и не горит, трансформатор может быть оставлен в работе.

Э2.4.30. При необходимости отключения разъединителем (отделителем) тока холостого хода ненагруженного трансформатора, оборудованного устройством регулирования напряжения под нагрузкой, рекомендуется после снятия нагрузки на стороне потребителя увеличить коэффициент трансформации трансформатора.

Э2.4.31. Трансформаторы с естественным масляным и дутьевым охлаждением допускается включать в работу с полной нагрузкой с застывшим маслом при температуре не ниже минус 40 °С.

При температуре ниже минус 40 °С следует прогреть трансформатор током холостого хода или током нагрузки не более 50 % номинальной до минус 40 °С, после чего увеличить нагрузку.

Э2.4.32. В целях максимального снижения потерь для каждой электроустановки в зависимости от графика нагрузки должно быть определено и соблюдаться оптимальное число параллельно работающих трансформаторов.

Э2.4.33. Смонтированные резервные трансформаторы необходимо постоянно содержать в состоянии готовности к включению в работу.

Э2.4.34. Параллельная работа трансформатора допускается при следующих условиях:

а) группы соединений одинаковы, а соотношения между мощностями не более 1 : 3;

б) коэффициенты трансформации равны или различаются не более чем на ±0,5 %;

в) напряжения короткого замыкания различаются не более чем на ±10 % среднего арифметического значения напряжения короткого замыкания включаемых на параллельную работу трансформаторов. Перед включением трансформаторов производится их фазировка.

Э2.4.35. Для выравнивания нагрузки между параллельно работающими трансформаторами с различными напряжениями короткого замыкания допускается в небольших пределах изменение коэффициента трансформации путем переключения ответвлений при условии, что при этом ни один из трансформаторов не будет перегружен.

Э2.4.36. Ток в нейтрали сухих трансформаторов при соединении обмоток по схеме звезда-звезда с нулевым выводом на стороне низшего напряжения должен быть не выше 25 % номинального тока фазы.

Э2.4.37. Осмотр трансформаторов (без их отключения) производится в следующие сроки:

а) в электроустановках с постоянным дежурным персоналом — 1 раз в сутки;

б) в установках без постоянного дежурного персонала — не реже 1 раза в месяц, а на трансформаторных пунктах — не реже 1 раза в 6 мес.

В зависимости от местных условий, конструкции и состояния трансформаторов указанные сроки осмотров трансформаторов без отключения могут быть изменены лицом, ответственным за электрохозяйство.

Внеочередные осмотры трансформаторов производятся:

а) при резком изменении температуры наружного воздуха;

б) при каждом отключении трансформатора действием газовой или дифференциальной защиты.

При осмотре трансформаторов должны быть проверены:

а) показания термометров и мановакуумметров;

б) состояние кожухов трансформаторов и отсутствие течи масла,

соответствие уровня масла в расширителе температурной отметке и наличие масла в маслонаполненных вводах;

в) состояние маслоохлаждающих и маслосборных устройств, а также изоляторов;

г) состояние ошиновки кабелей, отсутствие нагрева контактных соединений;

д) исправность устройств сигнализации и пробивных предохранителей;

е) состояние сети заземления;

ж) состояние маслоочистных устройств непрерывной регенерации масла, термосифонных фильтров и влагопоглощающих патронов;

з) состояние трансформаторного помещения.

Э2.4.38. Текущие ремонты трансформаторов (без РПН) с отключением производятся:

а) трансформаторов центральных распределительных подстанций — не реже 1 раза в 2 года;

б) трансформаторов, установленных в местах усиленного загрязнения — по местным инструкциям;

в) всех остальных трансформаторов — по мере необходимости, но не реже 1 раза в 4 года.

Текущие ремонты трансформаторов и автотрансформаторов РПН выполняются ежегодно.

Внеочередной ремонт устройств регулирования напряжения под нагрузкой проводится после определенного числа операций по переключению в соответствии с заводскими инструкциями.

Текущие ремонты систем охлаждения Д, ДЦ и Ц осуществляются ежегодно.

Одновременно с текущим ремонтом трансформатора проводится текущий ремонт вводов.

Э2.4.39. Капитальные ремонты трансформаторов производятся:

а) трансформаторов напряжением 110 кВ и выше мощностью 80 МВ·А и более: первый раз — не позже чем через 12 лет после включения в эксплуатацию с учетом результатов профилактических испытаний, а в дальнейшем — по мере необходимости в зависимости от результатов измерений параметров и состояния трансформаторов;

б) остальных трансформаторов — по результатам их испытаний и состоянию.

Э2.4.40. Вывод трансформаторов из работы необходим при обнаружении:

а) сильного неравномерного шума и потрескивания внутри трансформатора;

б) ненормального и постоянно возрастающего нагрева трансформатора при нормальных нагрузке и охлаждении;

в) выброса масла из расширителя или разрыва диафрагм выхлопной трубы;

г) течи масла с понижением его уровня ниже уровня масломерного стекла.

Трансформаторы выводятся из работы также при необходимости немедленной замены масла по результатам лабораторных анализов.

Э2.4.41. Трансформаторы мощностью 160 кВ·А и более должны эксплуатироваться с системой непрерывной регенерации масла в термосифонных и адсорбционных фильтрах.

Масло в расширителе трансформаторов должно быть защищено от непосредственного соприкосновения с окружающим воздухом.

У трансформаторов, оборудованных специальными устройствами, предотвращающими увлажнение масла, эти устройства должны быть включены постоянно независимо от режима работы трансформатора. Эксплуатация указанных устройств осуществляется в соответствии с заводскими инструкциями.

Масло маслонаполненных вводов должно быть защищено от окисления и увлажнения.

Э2.4.42. Предприятие, имеющее на балансе маслонаполненное оборудование, должно хранить неснижаемый запас изоляционного масла в объеме не менее 110 % вместимости наиболее вместимого аппарата.

Э2.4.43. Трансформаторное масло должно подвергаться профилактическим испытаниям в соответствии с Нормами (приложение Э1).

Глава Э2.5.
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ

Э2.5.1. Настоящая глава распространяется на электродвигатели переменного и постоянного тока.

Э2.5.2. Электродвигатели, пускорегулирующая аппаратура, контрольно-измерительные приборы, устройства защиты, а также все электрическое и вспомогательное оборудование к ним выбираются и устанавливаются в соответствии с требованиями ПУЭ.

Э2.5.3. На электродвигатели и приводимые ими механизмы должны быть нанесены стрелки, указывающие направление вращения механизма и двигателя.

При кнопочном включении и отключении оборудования и механизмов кнопки включения должны быть заглублены на 3—5 мм за габариты пусковой коробки.

Э2.5.4. На коммутационных аппаратах (выключателях, контакторах, магнитных пускателях и т. п.), пускорегулирующих устройствах, предохранителях и т. п. должны быть надписи, указывающие, к какому электродвигателю они относятся.

Э2.5.5. Плавкие вставки предохранителей должны быть калиброваны с указанием на клейме номинального тока вставки. Клеймо ставится заводом-изготовителем или электротехнической лабораторией. Применять некалиброванные вставки запрещается.

Э2.5.6. Защита всех элементов сети потребителей, а также технологическая блокировка узлов выполняются таким образом, чтобы обеспечивался самозапуск электродвигателей ответственных механизмов.

Э2.5.7. Коммутационные аппараты следует располагать возможно ближе к электродвигателю в местах, удобных для обслуживания, если по условиям экономичности и расхода кабеля не требуется иное размещение.

Э2.5.8. Синхронные электродвигатели в часы максимума нагрузки энергосистемы эксплуатируются в режиме генерации реактивной мощности при оптимальном значении опережающего коэффициента мощности. График работы крупных синхронных электродвигателей (мощностью выше 1000 кВт), работающих с опережающим коэффициентом мощности, согласовывается с энергосистемой.

Э2.5.9. Электродвигатели, находящиеся в резерве, должны быть постоянно готовы к немедленному пуску, периодически осматриваться и опробоваться по графику, утвержденному лицом, ответственным за электрохозяйство цеха, участка, предприятия (организации).

Э2.5.10. Для наблюдения за пуском и работой электродвигателей механизмов, регулирование технологического процесса которых ведется по значению тока, на пусковом щитке или панели устанавливается амперметр, измеряющий ток в цепи статора электродвигателя. Амперметр также устанавливается в цепи возбуждения синхронных электродвигателей. На шкале амперметра красной чертой отмечается значение допустимого тока (выше номинального тока электродвигателя на 5 %).

Э2.5.11. Для контроля наличия напряжения на групповых щитках и сборках электродвигателей размещаются вольтметры или сигнальные лампы.

Э2.5.12. Для обеспечения нормальной работы электродвигателей напряжение на шинах поддерживается в пределах 100—105 % номинального. При необходимости допускается работа электродвигателя при отклонении напряжения от —5 до +10 % номинального.

Э2.5.13. Вибрация электродвигателей, измеренная на каждом подшипнике, осевой разбег ротора, размер воздушного зазора не должны превышать величин, указанных в Нормах (приложение Э1).

Э2.5.14. Постоянный надзор за нагрузкой электродвигателей и температурой подшипников, входящего и выходящего воздуха у электродвигателей с замкнутой системой вентиляции, уход за подшипниками, операции по пуску, регулированию и остановке производит персонал цеха, обслуживающий механизм.

Э2.5.15. Электродвигатель немедленно (аварийно) отключается от сети в следующих случаях:

а) несчастный случай (или угроза его) с человеком;

б) появление дыма или огня из электродвигателя или его пускорегулирующей аппаратуры;

в) вибрация сверх допустимых норм, угрожающая целости электродвигателя;

г) поломка приводного механизма;

д) нагрев подшипника сверх допустимой температуры, указанной в инструкции завода-изготовителя;

е) значительное снижение частоты вращения, сопровождающееся быстрым нагревом электродвигателя.

В местной инструкции могут быть указаны и другие случаи, при которых электродвигатели должны быть аварийно отключены, а также указан порядок устранения аварийного состояния и пуска электродвигателей.

Э2.5.16. Периодичность капитальных и текущих ремонтов электродвигателей, работающих в нормальных условиях, устанавливает главный энергетик предприятия. В зависимости от местных условий, как правило, текущий ремонт и обдувка электродвигателей должны производиться одновременно с ремонтом приводных механизмов.

Э2.5.17. Профилактические испытания и измерения на электродвигателях должны проводиться в соответствии с Нормами (приложение Э1).

Глава Э2.6.
ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

Э2.6.1. Настоящая глава Правил распространяется на все устройства защиты от перенапряжений электроустановок переменного тока напряжением до 220 кВ, находящихся в ведении потребителей.

Устройства защиты должны удовлетворять требованиям действующих ПУЭ и руководящих указаний по защите от перенапряжений.

Э2.6.2. В зависимости от степени ответственности здания и сооружения потребителей снабжаются соответствующими устройствами молниезащиты.

Защита от прямых ударов молнии может быть выполнена стержневыми или тросовыми молниеотводами.

К устройствам молниезащиты относятся также металлическая кровля или сетка, накладываемые на неметаллическую кровлю с присоединением их к заземлителям.

Э2.6.3. Предприятия, имеющие отдельно установленные молниеотво-

-ды или использующие в качестве несущих конструкций для них дымовые трубы или сооружения, должны иметь чертежи защитных зон этих молниеотводов.

При реконструкциях и строительствах зону защиты необходимо уточнять.

Э2.6.4. Подвод воздушных линий наружного освещения, силовой сети до 1000 В радиотрансляционных линий и систем сигнализации к конструкциям открытых распределительных устройств (ОРУ), прожекторным мачтам, дымовым трубам, градирням и другим высокогабаритным зданиям и сооружениям не допускается.

Указанные линии должны быть кабельными.

Э2.6.5. Перед приемкой молниезащитных устройств предприятию (организации) должна быть передана следующая техническая документация:

а) технический проект молниезащиты, утвержденный в соответствующих организациях и согласованный с энергоснабжающей организацией и инспекцией противопожарной охраны;

б) акт испытания вентильных разрядников до и после их монтажа;

в) акт на установку трубчатых разрядников;

г) протоколы измерения сопротивлений заземлений грозозащитных устройств (разрядников и молниеотводов).

Э2.6.6. Предприятие (организация), эксплуатирующее средства молниезащиты, должно иметь следующие систематизированные данные:

о расстановке вентильных и трубчатых разрядников и защитных промежутках (типы разрядников, расстояния по ошиновке от вентильных разрядников до силовых трансформаторов, трансформаторов напряжения, изоляторов линейных разъединителей), а также о расстояниях от трубчатых разрядников до линейных разъединителей и вентильных разрядников;

о сопротивлениях заземлителей опор, на которых установлены средства молниезащиты, включая и тросы;

о сопротивлениях грунта на подходах линии электропередачи к подстанциям;

о пересечениях линий электропередачи с другими линиями электропередачи, связи и автоблокировки, ответвлениях от ВЛ, линейных кабельных вставках и о других местах с ослабленной изоляцией.

Э2.6.7. Вентильные разрядники всех напряжений должны быть постоянно включены.

В ОРУ допускается отключение на зимний период (или отдельные его месяцы) вентильных разрядников, предназначенных только для защиты от грозовых перенапряжений в районах с ураганным ветром, гололедом, резкими изменениями температуры и интенсивным загряз-

нением. Возможность отключения вентильных разрядников у автотрансформаторов согласовывается с заводом-изготовителем.

Трубчатые разрядники и защитные промежутки на ВЛ всех напряжений допускается оставлять на зимний период без увеличения искровых промежутков.

Э2.6.8. Вентильные и трубчатые разрядники подвергаются испытаниям в соответствии с Нормами (приложение Э1).

Э2.6.9. Осмотр средств защиты от перенапряжений производится:

а) на подстанциях с постоянным дежурным персоналом — во время очередных обходов, а также после каждой грозы, вызвавшей устойчивое замыкание на землю;

б) на подстанциях без постоянного дежурного персонала — при осмотре всего оборудования.

Э2.6.10. Осмотр трубчатых разрядников, установленных на ВЛ, и защитных промежутков проводится с земли обходчиком:

а) при каждом очередном обходе ВЛ;

б) при отключении ВЛ или работе устройства АПВ после грозы, если есть подозрения на повреждение изоляции (земля).

Э2.6.11. Трубчатые разрядники, установленные на вводах в подстанцию, осматривает дежурный персонал периодически вместе с основным оборудованием, а также после грозы в районе расположения подстанции или на участках отходящих от нее линий электропередачи.

Э2.6.12. На ВЛ напряжением до 1000 В с изолированной нейтралью, проходящих по открытой местности, перед грозовым сезоном выборочно проверяется исправность заземления крючьев и штырей фазных проводов на деревянных опорах. В сетях с заземленной нейтралью при наличии нулевого провода проверяется зануление крючьев.

Э2.6.13. Компенсация емкостного тока замыкания на землю дугогасящими аппаратами должна применяться при емкостных токах, превышающих следующие значения:

Номинальное напряжение сети, кВ	6	10	15—20	35 и выше
Емкостный ток замыкания на землю, А	30	20	15	10

В блочных схемах генератор — трансформатор (на генераторном напряжении) дугогасящие аппараты используются при емкостном токе замыкания на землю более 5 А.

В сетях напряжением 6—35 кВ с ВЛ на железобетонных и металлических опорах дугогасящие аппараты применяются при емкостном токе замыкания на землю более 10 А.

Для компенсации емкостных токов замыкания на землю в сетях должны устанавливаться заземляющие дугогасящие реакторы (дугогасящие катушки) с ручным или автоматическим регулированием. В схе-

мах блоков генератор — трансформатор допускается применение нерегулируемых дугогасящих реакторов.

Емкостные токи, токи дугогасящих реакторов, токи замыкания на землю и напряжения смещения нейтрали измеряются при вводе в эксплуатацию дугогасящих аппаратов и значительных изменениях режимов сети, но не реже 1 раза в 6 лет.

Э2.6.14. В сетях, работающих с компенсацией емкостного тока, напряжение несимметрии не должно превышать 0,75 % фазного напряжения.

При отсутствии замыкания на землю в сети допускается напряжение смещения нейтрали длительно не выше 15 % фазного напряжения, в течение 1 ч — не выше 30 %.

Снижение напряжения несимметрии и смещения нейтрали до указанных значений осуществляется выравниванием емкостей фаз сети относительно земли (изменением взаимного положения фазных проводов, а также распределением конденсаторов высокочастотной связи между фазами линий).

При подключении к сети конденсаторов высокочастотной (ВЧ) связи и конденсаторов молниезащиты вращающихся машин проверяется допустимость несимметрии емкостей фаз относительно земли.

Запрещаются пофазные включения и отключения воздушных и кабельных линий электропередачи, которые могут приводить к увеличению напряжения смещения нейтрали выше указанных значений.

Э2.6.15. При наличии в сети в данный момент замыканий на землю отключение дугогасящих аппаратов не допускается.

Э2.6.16. Предприятие (организация), питающееся от сети, работающей с компенсацией емкостного тока, должно своевременно уведомлять оперативный персонал системы об изменениях в конфигурации сети потребителя для перестройки дугогасящих средств.

Э2.6.17. Неиспользуемые обмотки* низшего (среднего) напряжения трансформаторов и автотрансформаторов соединяются в звезду или треугольник и защищаются от перенапряжений.

Э2.6.18. Ежегодно перед началом грозового сезона предприятие (организация) должно проверять схемы грозозащиты с учетом происшедших или намеченных изменений в их устройстве и в схемах электрических цепей для приведения их в соответствие с типовыми схемами расстановки грозозащитных средств.

---

* Неиспользуемой считается обмотка, не имеющая присоединения или длительно отключенная от него [при опробовании трансформатора, автотрансформатора во время монтажа, в пусковой период электроустановки, при выводе в ремонт присоединения, при наличии устройств автоматического включения резерва (АВР) на данном напряжении].

Глава Э2.7.
КОНДЕНСАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ

Э2.7.1. Настоящие Правила распространяются на конденсаторные установки, используемые для повышения уровня компенсации реактивной мощности и регулирования напряжения в электрических установках напряжением от 0,22 до 10 кВ включительно при частоте 50 Гц, присоединяемых параллельных индуктивным элементам электрических установок потребителя.

Правила не распространяются на конденсаторные установки для продольной компенсации, специальные установки и фильтровые.

Э2.7.2. Конденсаторные установки, их защита и размещение должны соответствовать требованиям ПУЭ. Допускается применять совмещение пусковой аппаратуры конденсаторных батарей, не имеющих автоматических регуляторов мощности, с пусковой аппаратурой других агрегатов, т. е. осуществлять индивидуальную (групповую) компенсацию мощности.

Э2.7.3. Тип, мощность, место установки и режим работы компенсирующих устройств выбираются проектной организацией или специализированной службой в соответствии с техническими условиями энергоснабжающей организации на присоединение электроустановок потребителей.

Размещение конденсаторов в сетях напряжением до 1000 В и выше должно удовлетворять условию наибольшего снижения потерь активной мощности от реактивных нагрузок с учетом требований по поддержанию уровня напряжения на зажимах приемников.

Э2.7.4. При получении новой конденсаторной установки заказчик должен произвести внешний контроль технического состояния и составить акт приемки. При этом необходимо проверить исправность упаковки, маркировку груза, отсутствие механических повреждений, исправность установки, корпуса, изоляторов, контактных стержней, болта для заземления корпуса (для конденсаторов, не имеющих вывода, соединенного с корпусом), наличие таблички завода-изготовителя с техническими данными, а также проверить, не вытекает ли пропиточная жидкость.

Необходимо также убедиться в наличии паспорта и указаний завода-изготовителя по эксплуатации данной конденсаторной установки.

Э2.7.5. В помещениях конденсаторных батарей (независимо от их расположения) должны находиться:

а) однолинейная принципиальная схема конденсаторной установки с указанием номинального тока плавких вставок предохранителей, защищающих отдельные конденсаторы, часть или всю конденсаторную установку, а также тока уставок реле максимального тока в случае применения защитного реле;

б) термометр либо другой прибор для измерения температуры окружающего воздуха;

в) специальная штанга для контрольного разряда конденсаторов;

г) противопожарные средства — огнетушитель, ящик с песком и совок.

Термометр либо его датчик располагается в самом горячем месте батареи посередине между конденсаторами таким образом, чтобы была обеспечена возможность наблюдения за его показаниями без отключения конденсаторов и снятия ограждений.

Э2.7.6. В паспорте конденсаторной батареи должен быть приведен список конденсаторов с указанием порядкового номера, заводского номера, даты установки, номинального напряжения, мощности и емкости каждого конденсатора в соответствии с данными, указанными на щитке завода-изготовителя, и конденсаторной батареи в целом.

Э2.7.7. Для конденсаторных батарей мощностью более 200 квар установка устройств автоматического регулирования мощности конденсаторов обязательна.

Э2.7.8. Временно, впредь до установки устройств автоматического регулирования мощности конденсаторной установки, допускается ручное регулирование мощности включением и отключением конденсаторных батарей, или ее секции дежурным персоналом по графику, имеющемуся на данном предприятии и согласованному с энергоснабжающей организацией.

Э2.7.9. Запрещается оставлять в работе конденсаторные установки двухсменных предприятий в ночные часы и в выходные дни, трехсменных предприятий — в выходные дни.

Это требование не распространяется на предприятия с непрерывным режимом работы.

Э2.7.10. В конденсаторных установках напряжением выше 1000 В разрядные устройства должны быть постоянно присоединены к конденсаторам, поэтому в цепи между резисторами и конденсаторами не должно быть коммутационных аппаратов.

В конденсаторных установках напряжением до 1000 В рекомендуется в целях экономии электроэнергии работать без постоянно присоединенных разрядных устройств с автоматическим присоединением последних в момент отключения конденсаторов.

В случаях, когда для секционирования конденсаторной батареи применены коммутационные аппараты, отключающие отдельные ее секции под напряжением, на каждой секции устанавливается отдельный комплект разрядных устройств.

Для конденсаторов со встроенными разрядными резисторами дополнительных наружных разрядных устройств не требуется.

Э2.7.11. Включение и отключение конденсаторных установок напряжением 1000 В и выше с помощью разъединителей запрещаются.

Все операции по включению и отключению батарей конденсаторов производятся в соответствии с требованиями настоящих Правил и «ПТБ при эксплуатации электроустановок потребителей».

Включать конденсаторную батарею в то время, когда напряжение на сборных шинах превышает наивысшее допустимое значение для данного типа конденсаторов, запрещается.

Э2.7.12. Перед отключением конденсаторной установки необходимо внешним осмотром убедиться в исправности разрядного устройства.

Э2.7.13. Производство каких-либо работ, при которых возможно прикосновение к токоведущим частям отключенной конденсаторной установки, до выполнения общих требований техники безопасности и контрольного разряда конденсаторов независимо от наличия у конденсаторной батареи общих разрядных устройств запрещается.

Э2.7.14. Контрольный разряд конденсаторов производится разрядным металлическим стержнем, который должен быть надежно укреплен на изолирующей штанге. Размер этой штанги должен быть таким же, как размер изолирующей штанги для оперативных переключений в установках того же напряжения, что и у конденсаторной установки.

Э2.7.15. Номинальный ток плавких вставок предохранителей, защищающих отдельный конденсатор, часть или всю конденсаторную установку, не должен превышать 160 % суммы номинальных токов защищаемых ими конденсаторов.

Э2.7.16. Установка по току максимального токового реле или расцепителя автомата не должна превышать 130 % номинального тока конденсаторной установки.

Э2.7.17. Целесообразность монтажа конденсаторных установок при наличии высших гармоник определяется в каждом конкретном случае.

Э2.7.18. Смена сгоревших или неисправных предохранителей осуществляется на отключенной конденсаторной батарее после контрольного разряда всех конденсаторов батарей специальной штангой.

Э2.7.19. При индивидуальной защите контрольный разряд производится путем поочередного замыкания накоротко всех выводов каждого конденсатора, входящего в состав отключенной батареи. При групповой защите разряжается каждая группа конденсаторов, а при одной только общей защите замыкаются накоротко соответствующие шины в ошиновке батареи.

Э2.7.20. При повторном автоматическом отключении конденсаторной установки защитой включение конденсаторов разрешается только после выявления и устранения причины, вызвавших отключение.

Повторное включение конденсаторной батареи после ее предыдущего отключения допускается для конденсаторов напряжением выше 660 В не ранее чем через 5 мин, а для конденсаторов напряжением 660 В и ниже — не ранее чем через 1 мин условии остаточного напряжения на батарее не более 50 В.

Э2.7.21. Осмотр (без отключения) конденсаторных установок напряжением до и выше 1000 В выполняется в сроки, установленные местными конструкциями, но не реже 1 раза в месяц для установок мощностью менее 500 квар и 1 раза в декаду для установок мощностью выше 500 квар.

Э2.7.22. Во время осмотра конденсаторной установки проверяют:

а) исправность ограждений, целость запоров, отсутствие посторонних предметов;

б) отсутствие пыли, грязи, трещин на изоляторах;

в) температуру окружающего воздуха;

г) отсутствие вспучивания стенок корпусов конденсаторов и следов вытекания пропитывающей жидкости (масла, совола и т. п.) из конденсаторов; наличие пятен пропитывающей жидкости (отпотевание) не является основанием для снятия конденсаторов с эксплуатации, такие конденсаторы необходимо взять под наблюдение;

д) целость плавких вставок (внешним осмотром) у предохранителя открытого типа;

е) значение тока и равномерность нагрузки отдельных фаз батареи конденсаторов;

ж) значение напряжения на шинах конденсаторной установки или на шинах ближайшего РУ;

з) исправность цепи разрядного устройства;

и) исправность всех контактов внешним осмотром электрической схемы включения батареи конденсаторов (токопроводящих шин, заземления, разъединителей, выключателей и т. п.);

к) наличие и исправность блокировок для обеспечения безопасности;

л) наличие и качество средств защиты (специальной штанги и др.) средств тушения пожара.

Э2.7.23. Внеочередные осмотры конденсаторных установок производятся в случаях появления разрядов (треска) в конденсаторах, повышения напряжения на зажимах или температуры окружающего воздуха до значений, близких к наивысшим допустимым, и т. д.

Э2.7.24. Обо всех осмотрах батареи конденсаторов и обнаруженных неисправностях делаются соответствующие записи в эксплуатационный журнал.

Э2.7.25. При осмотре включенной конденсаторной установки снимать или открывать ограждающие устройства запрещается.

Э2.7.26. Очистка поверхности изоляторов, конденсаторов, аппаратуры и каркаса от пыли и различных загрязнений производится при отключенной батарее по мере необходимости в сроки, установленные главным энергетиком предприятия или лицом, ответственным за электрохозяйство.

Э2.7.27. Эксплуатация конденсаторов запрещается:

а) при напряжении на шинах, к которым присоединены конденсаторы, превышающем 110 % номинального напряжения конденсаторов;

б) при температуре окружающего воздуха, превышающей наивысшую или наинизшую температуру, допустимую для конденсаторов данного типа;

в) при вспучивании стенок конденсаторов;

г) при неравномерности нагрузки фаз конденсаторной установки более 10 % среднего значения тока;

д) при увеличении тока батареи более чем на 30 % номинального значения;

е) при капельной течи пропиточной жидкости;

ж) при повреждении фарфорового изолятора.

Э2.7.28. Текущий ремонт конденсаторных установок напряжением до и выше 1000 В проводится с обязательным отключением установки не реже 1 раза в год.

Э2.7.29. При текущем ремонте конденсаторных установок выполняются:

а) проверка степени затяжки гаек в контактных соединениях;

б) проверка мегаомметром (омметром) целости плавких вставок и цепи разряда конденсаторов;

в) внешний осмотр качества присоединения ответвления к заземляющему контуру;

г) очистка поверхности изоляторов, корпусов конденсаторов, аппаратуры и каркаса от пыли и других загрязнений;

д) измерения емкости каждого конденсатора (для конденсаторов напряжением выше 1000 В);

е) проверка мегаомметром конденсаторов на отсутствие замыкания между изолированными выводами и корпусом;

ж) подпайка мягким припоем мест со следами просачивания пропитывающей жидкости, включая места установки проходных изоляторов в крышках конденсаторов;

з) замена неисправных секций конденсаторных батарей или отдельных конденсаторов;

и) опробование устройств автоматического управления и регулирования, релейной защиты и действия приводов выключателей.

Э2.7.30. Периодичность капитальных и текущих ремонтов конденсаторных установок должна соответствовать указанной в Нормах (приложение Э1).

Э2.7.31. При осмотре или ремонте (капитальном или текущем) основного оборудования электроприемника, асинхронного электродвигателя, силового трансформатора и т. п., непосредственно к зажимам которого подсоединены конденсатор или группа конденсаторов, установленных в одном помещении с этим оборудованием, следует производить

одновременно осмотр или ремонт (соответственно капитальный или текущий) этих конденсаторов.

Э2.7.32. Емкость отдельных элементов конденсаторной установки не должна превышать значений, указанных в Нормах (приложение Э1).

Результаты измерения емкости конденсаторов должны оформляться протоколом.

При увеличении емкости до указанных в табл. Э2.4 значений или

Таблица Э2.4

Конденсатор	Увеличение емкости конденсатора, %, при его номинальном напряжении, В		
	3150	6300	10 500
С пропиткой синтетическими жидкостями:			
0 габарита	50	25	14
I габарита	33	20	20
II габарита	16,5	10	10
С пропиткой минеральным маслом:			
I габарита	33	20	20
II габарита	16,5	10	10

более конденсатор необходимо отключить с последующей его заменой.

Возможность использования конденсаторов на напряжение 1050 В и ниже, мощность которых снизилась в результате перегорания предохранителей, определяется по местным инструкциям с учетом технической целесообразности.

Э2.7.33. Профилактические испытания повышенным напряжением промышленной частоты производятся во время капитальных ремонтов.

Испытательное напряжение не должно превышать значений, указанных в Нормах (приложение Э1).

Глава Э2.8.
АККУМУЛЯТОРНЫЕ УСТАНОВКИ

Э2.8.1. Настоящие Правила распространяются на стационарные кислотные и щелочные аккумуляторные батареи, устанавливаемые на подстанциях и в производственных цехах промышленных и других предприятий.

Э2.8.2. Стационарные аккумуляторные батареи должны устанавливаться в соответствии с требованиями ПУЭ.

Э2.8.3. Устанавливать кислотные и щелочные аккумуляторные батареи в одном помещении запрещается.

Э2.8.4. Стены и потолок помещения кислотных (щелочных) аккумуляторных батарей, двери и оконные переплеты, металлические конструкции, стеллажи и другие части должны быть окрашены кислотостойкой (щелочестойкой) краской. Вентиляционные короба должны быть окрашены с наружной и внутренней стороны.

Э2.8.5. Для освещения помещений аккумуляторных батарей применяются лампы накаливания, установленные во взрывозащищенной арматуре.

Выключатели, штепсельные розетки и предохранители должны располагаться вне аккумуляторного помещения. Осветительная электропроводка выполняется проводом в кислотостойкой (щелочестойкой) оболочке.

Э2.8.6. Установка в аккумуляторном помещении электрических печей запрещается.

Э2.8.7. При замыкании на землю в сети оперативного тока необходимо немедленно принимать меры к его устранению.

Э2.8.8. Как правило, не допускается производство работ под напряжением в сети оперативного тока, если в этой сети имеется замыкание на землю (кроме случаев поиска места заземления).

Э2.8.9. Электроприемники, для которых не допускается перерыв питания, должны быть обеспечены бесперебойным питанием при переключениях с одной системы шин или секции на другую.

Э2.8.10. Все сборки и кольцевые магистрали постоянного тока обеспечиваются двойным питанием.

Э2.8.11. При эксплуатации аккумуляторных установок должны обеспечиваться их длительная надежная работа и необходимый уровень напряжения, на шинах постоянного тока в нормальных и аварийных режимах.

Э2.8.12. Напряжение на шинах оперативного постоянного тока в нормальных эксплуатационных условиях поддерживается на 5 % выше номинального напряжения токоприемников.

Э2.8.13. Аккумуляторные батареи нумеруются краской крупными цифрами на лицевой вертикальной стенке сосуда либо на продольном бруске стеллажа.

Краска должна быть кислотостойкой (щелочестойкой). Первым номером в батарее, как правило, обозначается элемент, к которому подсоединена положительная шина.

Э2.8.14. Аккумуляторная установка должна быть оснащена:

а) принципиальными и монтажными электрическими схемами соединений;

б) денсиметрами (ареометрами) и термометрами для измерения плотности и температуры электролита;

в) переносным вольтметром постоянного тока с пределами измерения 0—3 В;

г) переносной герметичной лампой с предохранительной сеткой или аккумуляторным фонарем;

д) кружкой из химически стойкого материала с носиком (или кувшином) вместимостью 1,5—2 л для приготовления электролита и доливки его в сосуды;

е) предохранительными стеклами для покрытия элементов;

ж) кислотостойким (щелочестойким) костюмом, резиновым фартуком, резиновыми перчатками и сапогами и защитными очками;

з) раствором соды для кислотных батарей и борной кислоты или уксусной эссенции для щелочных батарей;

и) переносной перемычкой для шунтирования элементов батареи.

Для установок без постоянного оперативного персонала допускается все вышеперечисленное иметь в привозимом комплекте.

Э2.8.15. При приемке вновь смонтированной или вышедшей из капитального ремонта аккумуляторной батареи проверяются:

а) наличие документов на монтаж или капитальный ремонт аккумуляторной батареи (технического отчета);

б) емкость батарей током 3—5 А или 10-часовым режимом разряда;

в) качество электролита;

г) плотность электролита и напряжение элементов в конце заряда и разряда батарей;

д) сопротивление изоляции батареи относительно земли;

е) исправность отдельных элементов;

ж) исправность приточно-вытяжной вентиляции;

з) соответствие строительной части аккумуляторных помещений требованиям ПУЭ.

Э2.8.16. Обслуживание аккумуляторных установок возлагается на электромонтера, специально обученного правилам эксплуатации аккумуляторных батарей (разрешается совмещение профессий).

На каждой стационарной установке должен быть журнал аккумуляторной батареи для записи данных осмотров и объемов выполненных работ, который ведет электромонтер, обслуживающий аккумуляторную батарею.

Э2.8.17. Анализ электролита из работающей кислотной аккумуляторной батареи производится не реже 1 раза в 3 года (ежегодно из $^1/_3$ элементов) по пробам, взятым из контрольных элементов. Количество контрольных элементов устанавливается главным инженером энергопредприятия в зависимости от состояния аккумуляторной батареи.

При контрольном разряде пробы электролита отбираются в конце разряда.

Для доливки применяется дистиллированная вода, проверенная на отсутствие хлора и железа.

Э2.8.18. Кислотные батареи, работающие по методу постоянного подзаряда или методу заряд—разряд, подвергаются уравнительному заряду (перезаряду) 1 раз в 3 мес напряжением 2,3—2,35 В на элемент до достижения установившегося значения плотности электролита во всех элементах 1,2—1,21 г/см³. Продолжительность дозаряда зависит от состояния батареи, но не менее 6 ч.

Заряжать и разряжать батарею допускается током не выше максимального, гарантированного для данной батареи.

Температура электролита в конце заряда должна быть не выше 40 °С.

Во время уравнительного заряда батарее необходимо сообщить не менее трехкратной номинальной емкости.

Кроме того, на подстанциях 1 раз в 3 мес проверяется работоспособность батарей по падению напряжения при кратковременном включении тока.

Э2.8.19. Приточно-вытяжная вентиляция помещения аккумуляторной батареи включается перед началом заряда батареи и отключается после полного удаления газов не ранее чем через 1,5 ч после окончания заряда, а при работе по методу постоянного подзаряда — по мере необходимости в соответствии с местной инструкцией.

Эксплуатация кислотных батарей, работающих по методу постоянного подзаряда, осуществляется без тренировочных разрядов и уравнительных перезарядов.

Дозаряд батареи производится 1 раз в 3 мес напряжением 2,3 В на элемент до достижения установившегося значения плотности электролита во всех элементах 1,2—1,21 г/см³.

Э2.8.20. Напряжение, плотность и температура электролита каждого элемента стационарных аккумуляторных батарей измеряются в соответствии с требованиями Норм (приложение Э1).

Э2.8.21. Измерения напряжения, плотности и температуры электролита каждого элемента стационарных аккумуляторных батарей выполняются не реже 1 раза в месяц.

Э2.8.22. Осмотр аккумуляторной батареи производится:

а) дежурным персоналом — 1 раз в сутки;

б) мастером или начальником подстанции — 2 раза в месяц;

в) на подстанциях без постоянного дежурного персонала — эксплуатационным персоналом одновременно с осмотром оборудования, а также специально выделенным лицом — по графику, утвержденному главным энергетиком предприятия.

Э2.8.23. Ремонт выпрямительных установок производится по мере надобности, а двигатель-генераторов — в порядке, установленном для ремонта электродвигателей.

Э2.8.24. При текущем ремонте аккумуляторной батареи осуществляются:

а) проверка состояния пластин и замена их в отдельных элементах, когда это необходимо;

б) замена части сепараторов;

в) удаление шлама из элементов;

г) проверка качества электролита;

д) проверка состояния стеллажей и их изоляции относительно земли;

е) устранение других неисправностей аккумуляторной батареи;

ж) проверка и ремонт строительной части помещения.

Э2.8.25. Капитальный ремонт батареи (замена значительного числа пластин, сепараторов, разборка всей или большей ее части) производится в зависимости от состояния аккумуляторной батареи с привлечением по мере надобности специализированных организаций.

Необходимость капитального ремонта батареи устанавливается лицом, ответственным за электрохозяйство предприятия (организации), или организацией, проводящей капитальный ремонт.

Э2.8.26. Периодичность капитального и текущего ремонтов аккумуляторных установок должна соответствовать указанной в Нормах (приложение Э1).

Глава Э2.9

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 1000 В

Э2.9.1. РУ с установленными в них приборами и аппаратами должны соответствовать требованиям действующих ПУЭ.

Э2.9.2. Помещение РУ предприятия (организации), примыкающее к помещениям, принадлежащим посторонним организациям и имеющим оборудование, находящееся под напряжением, не должно сообщаться с ними и должно иметь отдельный запирающийся выход.

Э2.9.3. Кабельные каналы РУ закрываются съемными несгораемыми плитами и содержатся в чистоте.

Э2.9.4. В РУ, расположенных в помещениях, доступных для неэлектротехнического персонала, токоведущие части, как правило, закрываются сплошными ограждениями.

Это требование необязательно:

а) для щитков, устанавливаемых в электропомещениях и лабораториях;

б) для щитков, устанавливаемых на высоте не менее 2,5 м, а также в незапыленных или непожароопасных помещениях (за исключением

щитков, размещаемых на лестничных клетках жнлых и общественных здаиий);

в) для щитков, в которых кожух является частью щитка;

г) для квартирных щитков со счетчиками;

д) для щитков, располагаемых в иишах.

В случае примеиеиия РУ с открытымн токоведущими частями оии должны быть установлеиы иа огражденных участках цеха, помещеиия.

Э2.9.5. Токоведущие части пускорегулирующнх и защнтных аппаратов должиы быть защищеиы от случайных прикосиовений. В специальиых помещеииях (электромашиииых, щнтовых, стаиций управлеиия и т. д.) допускается открытая (без защитных кожухов) установка аппаратов.

Э2.9.6. У дежуриого персоиала или лица, ответственного за электрохозяйство, должеи быть запас плавких комбиинрованных вставок. Примеиеиие иекалиброванных плавких вставок запрещается. Плавкие вставки должны строго соответствовать данному типу предохраиителей.

Э2.9.7. На иаружиых дверях РУ указываются их иаименоваиия. Все провода, шины, кабели, контрольиые зажимы и предохраиители маркируются по еднной системе (изолироваиными бирками, надписью либо гравировкой на корпусе или на щитке иад или под зажимами и предохранителями).

На предохранителях и предохранительиых щитках, кроме того, указывается иоминальный ток плавкой вставкн.

Панели РУ окрашиваются в светлые тоиа, иа них выполняются четкие надписи, указывающие иазначеиие отдельиых цепей, приводов.

На дверях РУ вывешиваются предупреждающие плакаты в соответствии с требоваииями правил техиики безопасиости. Такие иадписи должиы быть иа лицевой и оборотиой сторонах панелей.

Э2.9.8. На всех ключах, киопках и рукоятках управления должны быть надписи, указывающие операцию, для которой они предназиачены («Включить», «Отключить», «Убавить», «Прибавить» и др.).

Э2.9.9. На сигнальиых лампах н других снгиальиых аппаратах должиы быть иадписи, указывающие характер сигиала («Вкл.», «Откл.», «Перегрев» и др.).

Э2.9.10. Осмотр н чистка распределнтельиых устройств, щитов, сборок, щитков от пыли и загрязиения проводятся ие реже 1 раза в 3 мес.

Э2.9.11. Профнлактические проверкн, измерения н испытаиия распределительиых устройств проводятся в объемах и в сроки, предусмотрениые Нормами (приложеиие Э1).

Глава Э2.10.

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА И ПОДСТАНЦИИ НАПРЯЖЕНИЕМ ВЫШЕ 1000 В

Э2.10.1. Настоящие Правила распространяются на РУ и подстанции напряжением выше 1000 В до 220 В.

Э2.10.2. РУ и подстанции с установленными в них приборами и аппаратами должны соответствовать требованиям действующих ПУЭ.

Э2.10.3. Электрооборудование РУ и подстанций всех видов и напряжений по номинальным данным (удовлетворяющим требованиям ГОСТ, ПУЭ и ТУ на конкретный вид оборудования) должно соответствовать условиям работы как при нормальных режимах, так и при коротких замыканиях, перенапряжениях и перегрузках.

Персонал, обслуживающий РУ и подстанции, должен располагать схемами и указаниями о допустимых режимах работы электрооборудования в нормальных и аварийных условиях.

Э2.10.4. Для надежного и экономичного электроснабжения при эксплуатации РУ должны постоянно находиться в работе все секции и системы шин (кроме обходной), а также все электрооборудование, кроме резервного.

Э2.10.5. Класс изоляции электрооборудования должен соответствовать номинальному напряжению сети, а устройства защиты от перенапряжений — уровню изоляции электрооборудования.

При расположении электрооборудования в местностях с загрязненной атмосферой необходимо осуществлять мероприятия, обеспечивающие надежную работу изоляции: в ОРУ — усиление, обмывка, очистка, покрытие гидрофобными пастами; в закрытых распределительных устройствах (ЗРУ) — защита от проникновения пыли и вредных газов; в комплектных распределительных устройствах наружной установки (КРУН) — герметизация шкафов и обработка изоляции гидрофобными пастами.

Э2.10.6. Нагрев конструкций, находящихся вблизи токоведущих частей, по которым протекает ток более 1000 А, и доступных для прикосновения персонала, не должен превышать 50 °С. Периодичность проверки нагрева этих конструкций определяется лицом, ответственным за электрохозяйство, но не реже 1 раза в 3 мес.

Э2.10.7. При эксплуатации вентиляционные устройства (естественной и принудительной вентиляции) должны обеспечивать температуру воздуха внутри помещений в ЗРУ в летнее время не более 40 °С. В случае повышения ее сверх 40 °С принимаются меры к понижению температуры оборудования или охлаждению воздуха.

Э2.10.8. При эксплуатации электроподогревателей, установленных в РУ, в которых температура окружающего воздуха может быть ниже до-

пустимого значения, проводится периодическая их проверка по графику, утвержденному лицом, ответственным за электрохозяйство.

Значения температур, при которых осуществляются ввод в действие и вывод из работы электронагревателей, устанавливаются местными инструкциями с учетом требований ГОСТ, ТУ и указаний заводов-изготовителей электрооборудования.

Масляные выключатели оборудуются устройствами электроподогрева днищ баков и корпусов, если температура окружающего воздуха в месте их эксплуатации продолжительное время (около 1 сут и более) может быть ниже минус 25 °С.

Э2.10.9. Шарнирные соединения, подшипники и трущиеся поверхности механизмов выключателей, разъединителей, отделителей, короткозамыкателей и их приводов смазываются низкозамерзающими смазками, а масляные демпферы воздушных выключателей и других аппаратов заполняются маслами, температура застывания которых не менее чем на 20 °С ниже минимальной зимней температуры наружного воздуха.

Э2.10.10. В помещениях РУ окна должны быть всегда закрыты, а проемы в перегородках между аппаратами, содержащими масло, заделаны. Все отверстия в местах прохождения кабелей уплотняются. Для предотвращения попадания животных и птиц все отверстия и проемы в наружных стенах помещений заделываются или закрываются сетками.

Э2.10.11. Системы автоматического управления, защиты и сигнализации воздухоприготовительной установки, а также предохранительные клапаны систематически проверяются и регулируются.

Э2.10.12. Номинальная относительная влажность сжатого воздуха при рабочем давлении должна быть:

а) не более 50 % — для воздушных выключателей с номинальным давлением 2 МПа (20 кгс/см²) и пневматических приводов к масляным выключателям и другим коммутационным аппаратам;

б) не более 25 % — для воздушных выключателей с номинальным давлением 2,6 МПа (26 кгс/см²) и выше.

Допускается применение сжатого воздуха относительной влажностью более 50 % для пневмоприводов масляных выключателей и других коммутационных аппаратов при условии принятия мер, исключающих возможность замерзания влаги в трубопроводах и приводах.

Э2.10.13. Влага из всех воздухосборников компрессоров давлением 4,0—4,5 МПа (40—45 кгс/см²) спускается не реже 1 раза в 3 сут, а на объектах без постоянного дежурного персонала — по графику, утвержденному лицом, ответственным за электрохозяйство.

Днища воздухосборников и спускной клапан утепляются и оборудуются устройством электроподогрева, включаемым на время, необходимое для таяния льда при отрицательных температурах наружного воздуха.

Спуск влаги из конденсатосборников групп баллонов давлением

23 МПа (230 кгс/см²) осуществляется автоматически при каждом запуске компрессоров. Для предупреждения замерзания влаги нижние части баллонов и конденсатосборники устанавливаются в теплоизоляционной камере с электроподогревом.

Э2.10.14. Сжатый воздух, используемый в воздушных выключателях и приводах других коммутационных аппаратов, очищается от механических примесей с помощью фильтров, установленных в распределительных шкафах каждого воздушного выключателя или на питающем привод каждого аппарата воздухопроводе.

После окончания монтажа воздухораспределительной сети перед первичным наполнением резервуаров воздушных выключателей и приводов других аппаратов все воздухопроводы продуваются.

Для предупреждения загрязнения сжатого воздуха в процессе эксплуатации продувки проводятся:

а) магистральных воздухопроводов — не реже 1 раза в 2 мес при положительной температуре окружающего воздуха;

б) воздухопроводов отпаек от сети до распределительного шкафа и от шкафов до резервуаров каждого полюса выключателей и приводов других аппаратов с их отсоединением от аппарата — после каждого капитального ремонта аппарата;

в) резервуаров воздушных выключателей перед каждым наполнением сжатым воздухом при положительной окружающей температуре — не реже 1 раза в месяц, а также при каждом случае резкого понижения температуры (на 15—20 °С и более).

Э2.10.15. Резервуары воздушных выключателей и других аппаратов, а также воздухосборники и баллоны должны удовлетворять требованиям «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением».

Резервуары воздушных выключателей и других аппаратов высокого напряжения регистрации в органах Госгортехнадзора СССР не подлежат.

Внутренний осмотр воздухосборников и баллонов компрессорного давления, а также резервуаров воздушных выключателей и других аппаратов проводится не реже 1 раза в 4 года, а их гидравлические испытания (кроме резервуаров воздушных выключателей и других аппаратов) — не реже 1 раза в 8 лет.

Гидравлические испытания резервуаров воздушных выключателей проводят в тех случаях, когда при осмотрах обнаруживаются дефекты, вызывающие сомнения в достаточной прочности резервуаров.

Внутренние поверхности резервуаров должны иметь антикоррозийное покрытие.

Э2.10.16. Продувка магистральных воздухопроводов РУ и замена заполнителя фильтров осуществляются не реже 1 раза в год, замена заполнителей воздухоосушителей — по мере необходимости.

Э2.10.17. Проверка гасительных камер выключателей нагрузки, установление степени износа газогенерирующих дугогасящих вкладышей и обгорания неподвижных дугогасящих контактов производятся периодически в сроки, установленные лицом, ответственным за электрохозяйство, в зависимости от частоты оперирования выключателями нагрузки.

Э2.10.18. У воздушных выключателей периодически проверяются бесперебойность вентиляции внутренних полостей изоляторов.

Периодичность контроля устанавливается местными инструкциями с учетом указаний заводских инструкций.

Э2.10.19. Осмотр РУ без отключения должен проводиться:

а) на объектах с постоянным дежурным персоналом — не реже 1 раза в 3 сут, кроме того, в темноте для выявления разрядов, коронирования и пр. — не реже 1 раза в месяц;

б) на объектах без постоянного дежурного персонала — не реже 1 раза в месяц, а в транспортных и распределительных пунктах — не реже 1 раза в 6 мес;

в) после отключения короткого замыкания.

При неблагоприятной погоде (сильный туман, мокрый снег, гололед и т. п.) или усиленном загрязнении ОРУ подвергаются дополнительным осмотрам.

О всех замеченных неисправностях делаются записи в журнал дефектов и неполадок с оборудованием.

Замеченные неисправности устраняются в кратчайший срок.

Э2.10.20. Испытания электрооборудования проводятся в соответствии с Нормами (приложение Э1).

Э2.10.21. Капитальный ремонт оборудования РУ производится:

а) масляных выключателей — 1 раз в 6—8 лет при условии контроля параметров выключателя с приводом в межремонтный период;

б) выключателей нагрузки, разъединителей и заземляющих ножей — 1 раз в 4—8 лет (в зависимости от конструктивных особенностей);

в) воздушных выключателей — 1 раз в 4—6 лет;

г) отделителей и короткозамыкателей с открытым ножом и их приводов — 1 раз в 2—3 года;

д) компрессоров — 1 раз в 2—3 года (или после исчерпания ресурса).

Первый ремонт установленного электрооборудования выполняется в сроки, указанные в технической документации завода-изготовителя.

Капитальный ремонт разъединителей внутренней установки, когда требуется снять напряжение с шин или перевести присоединение с одной системы шин на другую, проводится по мере необходимости.

Капитальный ремонт остальных аппаратов РУ (трансформаторов тока и напряжения, конденсаторов связи и т. п.) осуществляется по мере

необходимости с учетом результатов профилактических испытаний и осмотров.

Периодичность капитальных ремонтов может быть изменена, исходя из опыта эксплуатации, значения тока короткого замыкания, числа коммутационных операций, результатов испытаний и т. п.

Решение об изменении периодичности капитальных ремонтов принимает лицо, ответственное за электрохозяйство.

Текущие ремонты электрооборудования РУ, а также проверка его действия (опробование) проводятся по мере необходимости в сроки, установленным лицом, ответственным за электрохозяйство.

Внеочередные ремонты выполняются после исчерпания коммутационного или механического ресурса оборудования.

Э2.10.22. Приводы разъединителей столбовых, мачтовых трансформаторных подстанций и переключательных пунктов должны быть заперты на замок или ручка управления должна быть снята и храниться у обслуживающего оперативного персонала.

Стационарные лестницы должны быть сблокированы с разъединителями столбовой подстанции и заперты на замок.

Э2.10.23. В РУ должны находиться:

а) достаточное количество переносных заземлений;

б) средства защиты и средства по оказанию первой медицинской помощи пострадавшим от несчастных случаев в соответствии с требованиями правил техники безопасности;

в) противопожарные средства и инвентарь в соответствии с местными инструкциями, согласованными с органами Государственного пожарного надзора.

Э2.10.24. Вторичные цепи трансформаторов напряжения автоматически с помощью блок-контактов отключаются одновременно с первичной цепью, если по схеме имеется возможность появления напряжения со вторичной стороны трансформатора напряжения.

Э2.10.25. Все надписи в РУ выполняются в соответствии с требованиями гл. Э2.9.

Э2.10.26. При осмотре РУ особое внимание должно быть обращено на следующее:

а) состояние помещения, исправность дверей и окон, отсутствие течи в кровле и междуэтажных перекрытиях, наличие и исправность замков;

б) исправность отопления и вентиляции;

в) исправность освещения и сети заземления;

г) наличие средств защиты;

д) уровень и температуру масла и отсутствие течи в аппаратах;

е) состояние контактов;

ж) состояние рубильников щита низкого напряжения;

з) целость пломб у счетчиков и реле при вращении дисков у счетчиков;

и) состояние изоляции (запыленность, наличие трещин, наличие разрядов и пр.);

к) работу системы сигнализации и др.

Э2.10.27. Для каждого РУ в зависимости от местных условий устанавливаются сроки очистки его от пыли и загрязнений.

Уборка помещений РУ и очистка электрооборудования производятся с соблюдением правил техники безопасности.

Э2.10.28. Исправность резервных элементов РУ (трансформаторов, выключателей, шин и др.) регулярно проверяется включением под напряжение в сроки, установленные местными инструкциями.

Э2.10.29. Расстояние между деревьями, а также насаждениями высотой более 4 м и открытыми распределительными устройствами должно быть таким, чтобы исключить повреждение оборудования при падении дерева.

Э2.10.30. Дороги для подъезда автомашин к РУ и подстанциям должны в любое время года находиться в исправном состоянии.

Э2.10.31. Кабельные каналы открытых и закрытых РУ должны быть закрыты несгораемыми плитами.

Места, в которых допускается переезд автотранспорта через кабельные каналы, отмечаются маякам-столбиками.

В туннелях, подвалах и каналах РУ должна поддерживаться чистота, а дренажные устройства должны обеспечивать отвод вод.

Э2.10.32. Мастика, применяемая в качестве основной изоляции или заполнителя вводов и аппаратов, должна быть морозостойкой. Масло маслонаполненных вводов должно быть защищено от окисления.

Глава Э2.11

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА, ЭЛЕКТРОАВТОМАТИКА, ТЕЛЕМЕХАНИКА И ВТОРИЧНЫЕ ЦЕПИ

Э2.11.1. Все устройства релейной защиты, электроавтоматики вторичных цепей, электроизмерений и телемеханики (РЗАИиТ) должны соответствовать ПУЭ.

Э2.11.2. Эксплуатация устройств РЗАИиТ осуществляется службами релейной защиты, автоматики и измерений (лабораторий): центральной объединения и местными или электролабораториями предприятия.

В случаях, когда в эксплуатации высокочастотного оборудования и каналов связи, устройств автоматического регулирования частоты (АРЧМ), централизованной противоаварийной автоматики, тепловой ав-

томатики и технологических защит участвуют кроме указанных другие службы в пределах одного предприятия (или объединения), между ними четко разграничиваются зоны обслуживания и распределены обязанности по местным инструкциям, составленным на основе типовых.

Допускается эксплуатация устройств РЗАиТ специализированными организациями (по договору).

Э2.11.3. Объем средств телемеханики — телеуправления, телесигнализации, телеизмерения, количество самопишущих приборов с автоматическим ускорением записи в аварийных режимах, автоматических осциллографов, фиксирующих приборов (амперметров, вольтметров и омметров) и других устройств, используемых для анализа работы устройств РЗАиТ, должны соответствовать требованиям действующих ПУЭ.

Э2.11.4. Уставки релейных защит на подстанциях потребителей, питающихся от энергосистемы, согласовываются с энергосистемой; изменение уставок разрешается лишь по указанию службы релейной защиты энергосистемы. При выборе уставок реле защищаемого электрооборудования потребителя должна обеспечиваться селективность действия с учетом наличия устройств АВР и АПВ. Кроме того, уставки релейной защиты увязываются по селективности действия с работой технологической автоматики и блокировок цеховых агрегатов и устройств.

Э2.11.5. Все уставки релейных защит проверяются на чувствительность в условиях минимальной нагрузки предприятия и энергосистемы при существующей схеме электроснабжения.

Э2.11.6. В цепях постоянного оперативного тока обеспечивается селективность действия аппаратов защиты (предохранителей и автоматов).

Э2.11.7. В эксплуатации создаются условия для нормальной работы аппаратуры релейной защиты, электроавтоматики, электроизмерений, вторичных цепей и телемеханики, предусмотренные ГОСТ и ТУ (обеспечиваются допустимые температуры, влажность, вибрация, отклонения рабочих параметров от номинальных и др.).

Э2.11.8. Находящиеся в эксплуатации устройства релейной защиты, электроавтоматики и телемеханики должны быть всегда готовы к действию, за исключением тех устройств, которые по принципу действия выводятся из работы при отключении оборудования.

Ввод в работу и вывод из работы устройств релейной защиты, электроавтоматики и телемеханики, приборов на оборудовании, находящемся в ведении вышестоящего дежурного персонала, производятся только с его разрешения (по заявке).

При угрозе неправильного срабатывания устройство релейной защиты и автоматики (РЗА) должно выводиться из работы без разрешения вышестоящего оперативного персонала, но с последующим сообщением ему (в соответствии с местной инструкцией).

Аварийная и предупредительная сигнализация должна быть всегда готова к действию.

Особое внимание обращается на контроль наличия оперативного тока, исправность предохранителей и электроавтоматов во вторичных цепях и контроль исправности цепей управления выключателями.

Э2.11.9. Вновь смонтированные устройства релейной защиты, электроавтоматики и вторичные цепи перед вводом в работу подвергаются наладке и приемочным испытаниям с записью в паспорта оборудования или специальных ведомостях.

Э2.11.10. При проведении работ специализированной наладочной организацией их приемку производит персонал, обслуживающий данные устройства.

Разрешение на ввод устройства в работу оформляется записью в журнале релейной защиты, электроавтоматики и телемеханики с подписями представителей данного предприятия (или вышестоящей организации) и наладочной организации, если последняя производила наладку этого устройства.

В случае, когда на предприятии нет персонала, специально обученного обслуживанию устройств РЗАиТ, работы у специализированной организации принимает специалист вышестоящей организации. Он же дает разрешение на ввод РЗАиТ в эксплуатацию.

Э2.11.11. При сдаче в эксплуатацию устройств в РЗАиТ и вторичных цепей должна быть представлена следующая документация:

а) проектная документация, скорректированная при монтаже и наладке (чертежи, пояснительные записки, кабельный журнал и т. п.) — монтажной организацией;

б) заводская документация (инструкции, паспорта электрооборудования и аппаратуры и т. д.) — монтажной организацией;

в) протоколы наладки и испытаний, исполнительные принципиально-монтажные (или принципиальные и монтажные) схемы — наладочной организацией или лабораторией предприятия.

Э2.11.12. На предприятии на каждое присоединение или устройство РЗАиТ, находящееся в эксплуатации, должна иметься помимо указанной в п. Э2.11.11 следующая техническая документация:

а) паспорт-протокол устройства;

б) инструкция или программа по наладке и проверке (для сложных устройств — по каждому типу устройства или его элементам);

в) технические данные об устройствах в виде карт или таблиц уставок и характеристик (чувствительность и селективность).

Результаты периодических проверок заносятся в паспорт-протокол устройства (подробные записи по сложным устройствам РЗАиТ при необходимости делаются в рабочем журнале).

Э2.11.13. Реле и вспомогательные устройства релейной защиты, электроавтоматики и телемеханики должны быть опломбированы, за

исключением тех, уставки которых изменяются оперативным персоналом в зависимости от режима работы и схемы первичных соединений или в которых нет специальных приспособлений для измерения параметров их настройки.

Реле, аппараты и вспомогательные устройства релейной защиты, электроавтоматики и телемеханики (за исключением тех, уставки которых изменяются оперативным персоналом) могут вскрываться только обслуживающим устройства РЗАИиТ персоналом или оперативным персоналом по его указанию с записью в оперативном журнале.

Э2.11.14. На панелях и пультах управления, панелях релейной защиты, электроавтоматики, телемеханики и сигнализации должны быть с лицевой и задней сторон надписи, указывающие их назначение в соответствии с диспетчерскими наименованиями, а на установленной на них аппаратуре — надписи или маркировка согласно схемам.

Э2.11.15. На проводах, присоединенных к сборкам (рядам) зажимов, должна быть маркировка, соответствующая схемам.

На контрольных кабелях должна быть маркировка на концах, в местах разветвления и пересечения потоков кабелей, при проходе их через стены, потолки и т. п. Концы свободных жил контрольных кабелей должны быть изолированы и на них должна быть маркировка.

Э2.11.16. Сопротивление изоляции относительно земли электрически связанных цепей релейной защиты, электроавтоматики, телемеханики и всех других вторичных цепей должно удовлетворять для каждого отдельного присоединения требованиям Норм (приложение Э1).

При проверке изоляции вторичных цепей, содержащих полупроводниковые устройства (приборы), принимаются предусмотренные соответствующими инструкциями меры по предотвращению их повреждения.

Э2.11.17. При включении после монтажа и первом профилактическом испытании изоляция электрических цепей релейной защиты, электроавтоматики, телемеханики и всех других вторичных цепей для каждого присоединения относительно земли, а также между электрически не связанными цепями, находящимися в пределах одной панели, кроме цепей и элементов, рассчитанных на рабочее напряжение 60 В и ниже, испытывается в соответствии с требованиями Норм (приложение Э1).

Кроме того, напряжением 1000 В в течение 1 мин испытывается изоляция между жилами контрольного кабеля тех цепей, где имеется повышенная вероятность замыкания между жилами с серьезными последствиями (цепи газовой защиты, цепи конденсаторов, используемых как источник оперативного тока, вторичные цепи трансформаторов тока с номинальным значением тока 1 А при отключенном газовом реле).

В последующей эксплуатации изоляция испытывается 1 раз в 3—6 лет напряжением 1000 В переменного тока или при ее сопротивлении 1 МОм и выше — выпрямительным напряжением 2500 В с помощью мегаомметра или специальной установки.

Э2.11.18. Все случаи правильной и неправильной работы и отказов устройств РЗА, а также неправильной работы и отказов устройств автоматического регулирования и телемеханики учитываются и тщательно анализируются обслуживающим персоналом.

Э2.11.19. Устройства РЗА и вторичные цепи периодически проверяются и опробуются согласно действующим положениям и инструкциям.

После неправильного срабатывания или отказа срабатывания этих устройств проводятся дополнительные (послеаварийные) проверки по специальным программам.

Э2.11.20. При наличии быстродействующих релейных защит и устройств резервирования в случае отказа выключателей (УРОВ) все операции по включению линий, шин и электрооборудования после ремонта или нахождения без напряжения, а также операции по переключению разъединителями и воздушными выключателями осуществляются при введенных в действие этих защитах; если их невозможно ввести в действие, необходимо выполнить временную защиту, хотя бы неселективную, но с таким же временем действия, либо ввести ускорение на резервных защитах.

Э2.11.21. Работу в устройствах релейной защиты, электроавтоматики и телемеханики производит с соблюдением правил техники безопасности персонал, прошедший специальное обучение и допущенный к самостоятельной проверке соответствующих устройств.

Э2.11.22. При работе на панелях и в цепях управления, релейной защиты и электроавтоматики принимаются меры предосторожности против ошибочного отключения оборудования; работа выполняется только изолированным инструментом.

Выполнение этих работ без исполнительных схем (типовых или специальных программ) запрещается.

По окончании работ проверяются исправность и правильность присоединения цепей тока (при необходимости после включения присоединений), напряжения и оперативных цепей. Оперативные цепи и цепи управления, как правило, опробуются в действии.

Э2.11.23. Работы в устройствах РЗА, которые могут вызвать их срабатывание на отключение защищаемого или других присоединений, проводятся по разрешенной заявке, учитывающей возможность такого отключения.

Э2.11.24. Вторичные обмотки трансформаторов тока должны быть всегда замкнуты на реле и приборы или закорочены. Вторичные цепи трансформаторов тока и напряжения должны иметь соединения с заземлением.

Э2.11.25. По окончании испытаний, плановых и послеаварийных проверок РЗАИиТ составляются протоколы и делаются записи в паспортах и журналах релейной защиты, электроавтоматики и телемеханики. В случае изменений в схемах и уставках эти изменения вносятся в пас-

порт-протокол и журнал релейной защиты, электроавтоматики и телемеханики, а также в принципиальные монтажные и монтажные схемы, инструкции по эксплуатации и принципиальные схемы к ним.

Э2.11.26. Испытательные устройства при проверках и испытаниях РЗА, как правило, присоединяются к штепсельным розеткам или щиткам, установленным для этой цели на щитках управления, в распределительных устройствах подстанций и других местах.

Э2.11.27. Панели и пульты управления релейной защиты, электроавтоматики и телемеханики и аппараты, установленные на них, периодически очищает от пыли специально проинструктированный персонал.

Аппараты открытого исполнения, а также монтажные стороны панелей, пультов релейной защиты и электроавтоматики очищает от пыли персонал, обслуживающий устройства РЗАиТ, или проинструктированный им оперативный персонал.

Э2.11.28. Периодические операции контроля исправности или опробования устройств РЗАиТ, если они требуются по условиям эксплуатации (обмен сигналами высокочастотных защит, измерение тока небаланса, дифференциальной защиты шин, опробование устройств телемеханики, автоматических осциллографов устройств АПВ, АВР и т. п.) производит оперативный (дежурный) персонал по специальной инструкции с записью результатов в специальный или оперативный журнал или персонал, обслуживающий устройства РЗАиТ.

Периодичность проверок устанавливается местными инструкциями с учетом порядка обслуживания объектов (персоналом предприятия, централизованно и др.).

Э2.11.29. Перевод телеуправляемого оборудования на автономное управление и обратно производится только с разрешения диспетчера или лица, ответственного за электрохозяйство.

Индивидуальные цепи телеуправления отключаются на разъемных зажимах.

Отключение устройств телемеханики на телеуправляемых подстанциях производится общим ключом или накладкой, выводящей из работы часть установки телемеханики — телеуправление или телерегулирование или полностью.

Э2.11.30. На сборках (рядах) зажимов пультов управления и панелей не должны находиться в непосредственной близости зажимы, случайное соединение которых может вызвать включение или отключение присоединения, короткое замыкание в цепях генератора (синхронного компенсатора).

Э2.11.31. При устранении повреждений контрольных кабелей с металлической оболочкой или их наращивании соединение жил осуществляется с установкой герметичных муфт, каждая из которых подлежит регистрации с указанием фамилии монтера-кабельщика, производившего монтаж.

На каждые 50 м одного кабеля в среднем должно быть не более одной муфты.

Кабели с поливинилхлоридной и резиновой оболочкой соединяются, как правило, с помощью эпоксидных соединительных муфт или на переходных рядах зажимов.

Э2.11.32. В цепях оперативного тока обеспечивается селективность действия аппаратов защиты (предохранителей и электроавтоматов).

На электроавтоматах, колодках предохранителей и плавких вставках должна быть маркировка с указанием назначения и тока.

У персонала должен иметься запас калиброванных плавких вставок для замены перегоревших.

Э2.11.33. При применении контрольных кабелей с изоляцией, подверженной разрушению под воздействием воздуха, света и масла, на участках жил от зажимов до концевых разделок выполняется дополнительное покрытие, препятствующее этому разрушению.

Э2.11.34. На панелях (в шкафах) аппаратуры релейной защиты, электроавтоматики и телемеханики, на которых оперативный персонал выполняет переключения с помощью ключей, накладок, испытательных блоков и других приспособлений, должны иметься таблицы положения указанных переключающих устройств для всех используемых режимов.

Операции по этим переключениям должны записываться в оперативный журнал.

Э2.11.35. Предельные допустимые нагрузки питающих элементов сети по условиям настройки релейной защиты и с учетом возможных эксплуатационных режимов согласовываются предприятием с диспетчерской службой энергосистемы и периодически пересматриваются.

Э2.11.36. Персонал РЗАИиТ (электролаборатории) должен периодически осматривать все панели и пульты управления, панели релейной защиты, электроавтоматики, сигнализации и измерений, обращая особое внимание на состояние контактов выходных реле, если это возможно без снятия кожуха, а также на правильность положения переключающих устройств (рубильников, ключей управления, накладок и пр.) и крышек испытательных блоков и соответствие их положения схемам и режимам работы электрооборудования.

Независимо от периодических осмотров персоналом РЗАИиТ оперативный персонал несет ответственность за правильное положение тех элементов РЗАИиТ, которыми ему разрешено выполнять операции.

Э2.11.37. Установленные на подстанциях и в РУ самопишущие приборы с автоматическим ускорением записи в аварийных режимах, автоматические осциллографы, в том числе устройства их пуска, фиксирующие приборы (амперметры, вольтметры и омметры) и другие устройства, используемые для анализа работы устройств РЗАИиТ и определения места повреждения на линиях электропередачи, должны быть всег-

да готовы к действию. Ввод и вывод из работы указанных устройств осуществляются по заявке.

Э2.11.38. На щитах управления подстанции или РУ переключающие устройства в цепях РЗАИиТ должны располагаться в поле зрения персонала, а однотипные операции с ними проводиться одинаково.

Глава Э2.12.
СРЕДСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

Э2.12.1. Настоящие Правила распространяются на стационарные (щитовые) и переносные средства электрических измерений, а также на средства учета (счетчики) электрической энергии.

Э2.12.2. Установка стационарных средств электрических измерений и счетчиков электроэнергии должна соответствовать требованиям ПУЭ.

Э2.12.3. Средства измерений электрических величин должны соответствовать действующим ГОСТ и удовлетворять требованиям ПУЭ.

Э2.12.4. Надзор за состоянием средств электрических измерений в электроустановках потребителей осуществляют метрологические службы или подразделения, выполняющие функции метрологической службы. Деятельность этих служб и подразделений осуществляется в соответствии с ГОСТ 8.002—71 и ведомственными положениями о метрологической службе.

Лаборатории метрологических служб должны быть оснащены поверочным и ремонтным оборудованием и образцовыми средствами измерений в соответствии с требованиями нормативно-технической документации Госстандарта СССР и органов ведомственной метрологической службы.

Э2.12.5. Сроки государственной и ведомственной поверки средств электрических измерений устанавливаются действующими ГОСТ, нормативными документами Госстандарта СССР и органов ведомственной метрологической службы Минэнерго СССР.

Э2.12.6. Государственные поверки расчетных счетчиков электрической энергии и основных (исходных) образцовых средств электрических измерений проводятся в сроки, установленные Госстандартом, а также при выходе средств из ремонта.

Э2.12.7. Организация, методика проведения и отчетность по поверкам средств электрических измерений должны соответствовать требованиям ГОСТ, нормативно-технической документации Госстандарта СССР и органов ведомственной метрологической службы Министерства энергетики и электрификации СССР.

Э2.12.8. Все средства электрических измерений устанавливаются и эксплуатируются в условиях, отвечающих требованиям стандартов, ТУ и заводских инструкций на эти средства измерений.

Э2.12.9. На все электроизмерительные средства и счетчики составляются паспорта (или журналы), в которых производятся отметки о всех ремонтах и поверках.

Э2.12.10. На стационарные средства электрических измерений, по которым контролируется режим работы оборудования и линий электропередачи, наносится отметка, соответствующая номинальному значению измеряемой величины.

Э2.12.11. На каждом электрическом счетчике должна быть надпись, указывающая присоединение, на котором производится учет электроэнергии.

Э2.12.12. Наблюдение за нормальной работой средств электрических измерений, в том числе за работой регистрирующих приборов (смена бумаги, доливка чернил, сверка времени) и приборов с автоматическим ускорением записи в аварийных режимах, на подстанциях или в РУ ведет дежурный либо оперативно-ремонтный персонал.

Периодический осмотр и профилактическое обслуживание средств электрических измерений на предприятии осуществляет персонал подразделения, выполняющего функции метрологической службы.

Э2.12.13. Персонал, обслуживающий оборудование, на котором установлены средства электрических измерений (электроизмерительные приборы, счетчики, преобразователи и т. п.), несет ответственность за их сохранность. О всех нарушениях в работе средств электрических измерений персонал должен сообщать подразделению, выполняющему функции метрологической службы предприятия.

Вскрывать средства электрических измерений разрешается только персоналу подразделения, выполняющего функции метрологической службы предприятия, а расчетные счетчики — персоналу метрологической службы предприятия «Энергонадзор».

Э2.12.14. Установка, замена и перестановка измерительных трансформаторов, к вторичным цепям которых подключены расчетные счетчики, выполняются эксплуатирующими их организациями с разрешения энергоснабжающей организации и, как правило, в присутствии ее представителя (предприятия «Энергонадзор»).

Установка, замена и поверка расчетных счетчиков, по которым производится расчет между энергоснабжающими организациями и потребителями, осуществляются энергоснабжающими организациями (предприятиями «Энергонадзор»).

Э2.12.15. О всех замеченных дефектах в работе расчетных счетчиков потребитель немедленно сообщает энергоснабжающей организации.

Э2.12.16. Во избежание нарушения учета электроэнергии у потребителя энергоснабжающей организацией должны пломбироваться:

а) токовые цепи расчетных счетчиков в случаях, когда к трансформаторам тока совместно со счетчиками присоединены электроизмерительные приборы и устройства защиты;

б) испытательные коробки с зажимами для шунтирования вторичных обмоток трансформаторов тока и места отсоединения цепей напряжения при отключении расчетных счетчиков для их замены или поверки;

в) решетки или дверцы камер подстанций потребителя, где установлены предохранители на стороне высокого напряжения трансформаторов напряжения, к которым присоединены расчетные счетчики.

Во вторичных цепях трансформаторов напряжения, к которым присоединены расчетные счетчики, установка предохранителей без контроля за их целостью с действием на сигнал не разрешается.

Э2.12.17. Расчетные счетчики, установленные в неотапливаемых помещениях, должны удовлетворять требованиям действующего ГОСТ для счетчиков, предназначенных для работы при температуре от минус 15 до плюс 25 °С.

Для счетчиков, не удовлетворяющих указанным требованиям, а также в случае более низкой температуры предусматривается обогрев в соответствии с ПУЭ.

Глава Э2.13
ЗАЗЕМЛЯЮЩИЕ УСТРОЙСТВА

Э2.13.1. Заземляющие устройства электроустановок потребителей должны соответствовать требованиям действующих ПУЭ.

Э2.13.2. Заземляющие устройства должны обеспечивать безопасность людей и защиту электроустановок, а также эксплуатационные режимы работы.

Для той части электрооборудования, которая может оказаться под напряжением вследствие нарушения изоляции, должен быть обеспечен надежный контакт с заземляющим устройством либо с заземленными конструкциями, на которых оно установлено.

Э2.13.3. При сдаче в эксплуатацию заземляющих устройств электроустановок монтажная организация передает эксплуатирующей организации техническую документацию, указанную в гл. Э1.6 «Техническая документация», а также протоколы приемосдаточных испытаний в соответствии с Нормами (приложение Э1).

Э2.13.4. Присоединение заземляющих проводников к заземлителям, заземляющему контуру и к заземляемым конструкциям должно выполняться сваркой, а к корпусам аппаратов, машин и опорам воздушных линий электропередачи — сваркой или надежным болтовым соединением и удовлетворять требованиям ГОСТ 10434—82.

Э2.13.5. Открыто проложенные заземляющие проводники должны иметь отличительную окраску в соответствии с требованиями ГОСТ.

Э2.13.6. Использование земли в качестве фазного или нулевого провода в электроустановках напряжением до 1000 В запрещается.

Э2.13.7. Временные переносиые заземления, прнмеияемые для заземления токоведущнх частей ремонтируемой частн электроустановки, состоящие из проводииков для закорачивання фаз и проводииков для присоедииения к заземляющему устройству, выполияются нз неизолированных гибридных медиых многожильных проводов, имеющих сечение, соответствующее требоваииям термической стойкостн при коротких замыкаииях, но не меиее 25 мм².

Сечеиие переносиого заземления следует определять по формуле

$$S_{мин} = I_{уст} \sqrt{t_{ф}}/272,$$

где $I_{уст}$ — наибольшяй установившийся ток короткого замыкания, А; $t_{ф}$ — время, с; практнчески прииимается время наибольшей установки релейной защиты данной устаиовки.

Э2.13.8. Для определення техиического состояния заземляющего устройства периодическн производятся:

а) виешиий осмотр видимой части заземляющего устройства;

б) осмотр с проверкой цепн между заземлителем н заземляемыми элементами (отсутствие обрывов и неудовлетворительных контактов в проводке, соедниняющей аппарат с заземляющим устройством), а также проверка пробивных предохранителей траисформаторов;

в) нзмереиие сопротивления заземляющего устройства;

г) проверка цепи фаза—иуль;

д) проверка надежиости соединений естественных заземлителей;

е) выборочное вскрытие грунта для осмотра элементов заземляющего устройства, находящнхся в земле;

ж) измерение удельного сопротивления груита для опор лиинй электропередачи напряжением выше 1000 В.

Э2.13.9. Виешний осмотр заземляющего устройства производится вместе с осмотром электрооборудования РУ, траисформаторных подстанций н распределнтельных пуиктов, а также цеховых н другнх электроустановок.

Об осмотрах, обнаруженных неисправностях н приинятых мерах должны быть сделаны соответствующие записн в журнале осмотра заземляющих устройств нли оперативном журнале.

Э2.13.10. Значения сопротнвлений заземляющих устройств должны поддерживаться на уровне, определенном требованиямн ПУЭ, с целью обеспечить напряжения прнкосновення в соответствии с действующими Нормами (приложение Э1).

Э2.13.11. На каждое иаходящееся в эксплуатацнн заземляющее устройство должен нметься паспорт, содержащий схему заземления, основные технические данные, данные о результатах проверкн состояния заземляющего устройства, о характере ремонтов и изменениях, внесенных в данное устройство.

ПРИЛОЖЕНИЕ Э1
НОРМЫ ИСПЫТАНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И АППАРАТОВ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

1. Общие положения, методические указания

1.1. Испытания действующих электроустановок всех потребителей независимо от их ведомственной принадлежности номинальным напряжением до 220 кВ должны производиться в объеме и с периодичностью, указанными в настоящих Нормах. При испытании электроустановок номинальным напряжением свыше 220 кВ следует руководствоваться действующими Нормами испытания электрооборудования Минэнерго СССР и инструкциями заводов-изготовителей.

1.2. Конкретные сроки испытаний электроустановок определяются лицом, ответственным за электрохозяйство, на основе настоящих Норм и ведомственной или местной системы планово-предупредительного ремонта (ППР) в соответствии с типовыми и заводскими инструкциями в зависимости от местных условий и состояния установок.

Для отдельных видов электроустановок, не включенных в настоящие Нормы, конкретные сроки и нормы испытаний должны устанавливаться лицом, ответственным за электрохозяйство, на основе инструкций заводов-изготовителей и ведомственной или местной системы ППР.

Электрооборудование производства иностранных фирм подлежит испытанию по настоящим Нормам после истечения гарантийного срока эксплуатации. Изоляция электрооборудования производства иностранных фирм, которая согласно технической документации испытана напряжением ниже предусмотренного Нормами, должна испытываться напряжением, устанавливаемым в каждом отдельном случае с учетом опыта эксплуатации, но не ниже 90 % испытательного напряжения, принятого фирмой, если другие указания поставщика отсутствуют.

1.3. Заключение о пригодности электрооборудования к эксплуатации дается не только на основании сравнения результатов испытания с Нормами, но и по совокупности результатов всех проведенных испытаний и осмотров.

Значения параметров, полученные при испытаниях, должны быть сопоставлены с исходными, с результатами измерений параметров однотипного электрооборудования или электрооборудования других фаз, а также с результатами предыдущих испытаний.

Под исходными значениями измеряемых параметров следует понимать их значения, указанные в паспортах и протоколах заводских испытаний. При отсутствии таких значений в качестве исходных могут быть приняты значения параметров, полученные при приемосдаточных испытаниях или испытаниях по окончании восстановительного ремонта. Если отсутствуют и эти значения, разрешается за исходные принимать значения, полученные при более раннем испытании.

1.4. Электрооборудование и изоляторы на номинальное напряжение, превышающее номинальное напряжение электроустановки, в которой они эксплуатируются, могут испытываться повышенным напряжением по нормам, установленным для класса изоляции данной установки.

1.5. При отсутствии необходимой испытательной аппаратуры переменного тока электрооборудование распределительных устройств напряжением до 20 кВ допускается испытывать повышенным выпрямленным напряжением, которое должно быть равно полуторакратному значению испытательного напряжения промышленной частоты.

1.6. В Нормах приняты следующие условные обозначения видов испытаний:

К — испытания при капитальном ремонте электрооборудования;

Т — испытания при текущем ремонте электрооборудования;

М — межремонтные испытания, т. е. профилактические испытания, не связанные с выводом электрооборудования в ремонт.

1.7. Оценка состояния изоляции резервного электрооборудования, а также частей и деталей электрооборудования, находящихся в аварийном резерве, производится по нормам, принятым заводом-изготовителем для выпускаемых изделий.

1.8. Ведомственные и местные инструкции и системы ППР должны быть приведены в соответствие с данными Нормами.

1.9. В Нормах применяются следующие понятия:

испытательное напряжение промышленной частоты — действующее значение напряжения переменного тока 50 Гц, которое должна выдерживать в течение заданного времени внутренняя и внешняя изоляция электрооборудования при определенных условиях испытания;

испытательное выпрямленное напряжение — амплитудное значение напряжения, прикладываемого к электрооборудованию в течение заданного времени при определенных условиях испытания;

электрооборудование с нормальной изоляцией — электрооборудование, предназначенное для применения в электроустановках, подверженных действию атмосферных перенапряжений, при обычных мерах по грозозащите;

электрооборудование с облегченной изоляцией — электрооборудование, предназначенное для применения лишь в электроустановках, не подверженных действию атмосферных перенапряжений, или при специальных мерах по грозозащите, ограничивающих амплитуду атмосферных перенапряжений до значений, не превышающих амплитуды одноминутного испытательного напряжения промышленной частоты;

ненормированная измеряемая величина — величина, абсолютное значение которой не регламентировано Нормами.

Оценка состояния электрооборудования в этом случае производится сопоставлением измеренного значения с данными предыдущих измерений или аналогичных измерений на однотипном электрооборудовании с заведомо хорошими характеристиками, с результатами остальных испытаний и т. п.

1.10. Принятые в Нормах размеры и нормы с указанием «не менее» являются наименьшими. Все числовые значения «от» и «до», приведенные в Нормах, следует принимать включительно.

1.11. Испытания электрооборудования должны проводиться по программам (методикам), изложенным в стандартах и технических условиях на испытания и электрические измерения, с соблюдением требований правил техники безопасности.

Результаты испытаний должны оформляться протоколами, которые хранятся вместе с паспортами электрооборудования.

1.12. Электрические испытания изоляции электрооборудования и отбор пробы трансформаторного масла из баков аппаратов на химический анализ необходимо, как правило, проводить при температуре изоляции не ниже 5 °С, кроме специально оговоренных в Нормах случаев, когда требуется более высокая температура.

1.13. Перед проведением испытаний электрооборудования (за исключением вращающихся машин и специально оговоренных в Нормах случаев) наружная поверхность его изоляции должна быть очищена от пыли и грязи, кроме тех случаев, когда испытания проводятся методом, не требующим отключения электрооборудования.

1.14. При испытании изоляции обмоток вращающихся машин, трансформаторов и реакторов повышенным напряжением промышленной частоты должна быть испытана поочередно каждая электрически независимая цепь или параллельная ветвь (в последнем случае при наличии полной изоляции между ветвями); при этом один полюс испытательного устройства соединяется с выводом испытуемой обмотки, а другой — с заземленным корпусом испытуемого электрооборудования, с которым на все время испытаний данной обмотки электрически соединяются все другие обмотки.

Обмотки, соединенные между собой наглухо и не имеющие вывода концов каждой фазы или ветви, должны испытываться относительно корпуса без их разъединения.

1.15. При испытаниях электрооборудования повышенным напряжением промышленной частоты к испытательной установке рекомендуется подводить линейное напряжение сети.

Скорость подъема напряжения до 1/3 испытательного значения может быть произвольной. Далее испытательное напряжение должно подниматься плавно, с такой скоростью, чтобы был возможен визуальный отсчет по измерительным приборам, и по достижении установленного значения поддерживается неизменным в течение всего времени испыта-

ння. После требуемой выдержки напряжение плавно снижается до $^1/_3$ испытательного и отключается.

Под продолжительностью испытания подразумевается время приложения полного испытательного напряжения, установленного Нормами.

1.16. До и после испытания изоляции повышенным напряжением промышленной частоты или выпрямленным напряжением рекомендуется измерять сопротивление изоляции с помощью мегаомметра. За сопротивление изоляции принимается одноминутное значение измеренного сопротивления R_{60}.

1.17. Результаты испытания повышенным напряжением считаются удовлетворительными, если при приложении полного испытательного напряжения не наблюдалось скользящих разрядов, толчков тока утечки или нарастания установившегося значения, перебоев или перекрытий и если сопротивление изоляции, измеренное мегаомметром, после испытания осталось прежним.

1.18. При измерении параметров изоляции электрооборудования должны учитываться случайные и систематические погрешности, обусловленные погрешностями измерительных приборов и аппаратов, дополнительными емкостями и индуктивными связями между элементами измерительной схемы, воздействием температуры, влиянием внешних электромагнитных и электростатических полей на измерительное устройство, погрешностями метода и т. п.

При измерении тока утечки (тока проводимости) в случае необходимости учитывается пульсация выпрямленного напряжения.

1.19. Нормы по тангенсу угла диэлектрических потерь $\mathrm{tg}\,\delta$ изоляции электрооборудования и по току проводимости разрядников приведены для измерений, выполненных при температуре оборудования 20 °С. Тангенс угла диэлектрических потерь основной изоляции измеряется при напряжении 10 кВ у электрооборудования и вводов на номинальное напряжение 10 кВ и выше и при напряжении, равном номинальному, у остального электрооборудования.

Тангенс угла диэлектрических потерь изоляции при сушке трансформатора без масла следует измерять при напряжении не выше 220 кВ. При измерении тангенса угла диэлектрических потерь изоляции электрооборудования следует одновременно определять и ее емкость.

1.20. Испытание напряжением 1 кВ промышленной частоты может быть заменено измерением одноминутного значения сопротивления изоляции мегаомметром на напряжение 2500 В. Эта замена не допускается при испытаниях ответственных вращающихся машин и цепей релейной защиты и электроавтоматики, а также в случаях, оговоренных в соответствующих разделах Норм.

1.21. При сопоставлении результатов измерения следует учитывать температуру, при которой производились измерения, и вносить поправки в соответствии со специальными указаниями.

1.22. При испытании внешней изоляции электрооборудования повышенным напряжением промышленной частоты, проводимом при факторах внешней среды, отличающихся от нормальных (температура воздуха 20 °С, абсолютная влажность 11 г/м^3, атмосферное давление 101,3 кПа, если в стандартах на электрооборудование не приняты другие пределы), значение испытательного напряжения должно определяться с учетом поправочного коэффициента на условия испытания, регламентируемого соответствующими стандартами.

1.23. При проведении нескольких видов испытаний изоляции электрооборудования испытанию повышенным напряжением должны предшествовать тщательный осмотр и оценка ее состояния другими методами. Электрооборудование, забракованное при внешнем осмотре, независимо от результатов испытания должно быть заменено или отремонтировано.

1.24. Опыт холостого хода силовых трансформаторов производится в начале всех испытаний и измерений до подачи на обмотки трансформатора постоянного тока, т. е. до измерения сопротивления изоляции и сопротивления обмоток постоянному току, прогрева трансформатора постоянным током и т. п.

1.25. Температура изоляции электрооборудования определяется следующим образом:

за температуру изоляции силового трансформатора, не подвергавшегося нагреву, принимается температура верхних слоев масла, измеренная термометром;

за температуру изоляции силового трансформатора, подвергавшегося нагреву или воздействию солнечной радиации, принимается средняя температура фазы *B* обмотки высшего напряжения, определяемая по ее сопротивлению постоянному току;

за температуру изоляции электрических машин, находящихся в практически холодном состоянии, принимается температура окружающей среды;

за температуру изоляции электрических машин, подвергавшихся нагреву, принимается средняя температура обмотки, определяемая по ее сопротивлению постоянному току;

за температуру изоляции ввода, установленного на масляном выключателе или силовом трансформаторе, не подвергавшихся нагреву, принимается температура окружающей среды или температура масла в баке выключателя или силового трансформатора.

2. Силовые трансформаторы, автотрансформаторы и масляные реакторы (далее — трансформаторы)

К — для трансформаторов напряжением 110 кВ и выше, а также для трансформаторов мощностью 80 МВ·А и более производятся первый раз не позднее чем через 12 лет после ввода в эксплуатацию с учетом результатов профилактических испытаний, а в дальнейшем — по мере необходимости в зависимости от результатов измерений и состояния трансформаторов; для остальных трансформаторов — по результатам их испытаний и состоянию.

Т — для трансформаторов, регулируемых под нагрузкой (с РПН), производятся 1 раз в год; для трансформаторов без РПН: главных трансформаторов подстанций 35 кВ и выше — не реже 1 раза в 2 года; для остальных трансформаторов — по мере необходимости, но не реже 1 раза в 4 года; для трансформаторов, установленных в местах усиленного загрязнения, — по местным инструкциям.

М — устанавливается системой ППР. Испытание трансформаторного масла следует производить согласно указаниям п. 2.16.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
2.1. Определение условий включения трансформатора	К	Трансформаторы, прошедшие капитальный ремонт с полной или частичной заменой обмоток или изоляции, подлежат сушке независимо от результатов измерения. Трансформаторы, прошедшие капитальный ремонт без замены обмоток или изоляции, могут быть включены в работу без подсушки или сушки при соответствии показателей масла и изоляции обмоток требованиям табл. 1 (приложение Э1.1), а также при соблюдении усло-	При заполнении трансформаторов маслом с иными характеристиками, чем у слитого до ремонта, может наблюдаться изменение сопротивления изоляции и tg δ, что должно учитываться при комплексной оценке состояния трансформаторов Условия включения сухих трансформаторов без сухих определяются в соответствии с указаниями завода-изготовителя

		вий пребывания активной части на воздухе. Продолжительность работ, связанных с разгерметизацией бака, не должна превышать: 1) для трансформаторов на напряжение до 35 кВ — 24 ч при относительной влажности до 75 % и 16 ч при относительной влажности до 85 %; 2) для трансформаторов на напряжение 110 кВ и более — 16 ч при относительной влажности до 75 % и 10 ч при относительной влажности до 85 %. Если время осмотра трансформатора превышает указанное, но не более чем в 2 раза, то должна быть проведена контрольная подсушка трансформатора	
2.2. Измерение сопротивления изоляции:			Производится как до ремонта, так и после окончания. См. также примечание 3.
1) обмоток с определением отношения R_{60}/R_{15}	К, Т, М	Наименьшие допустимые значения сопротивления изоляции, при которых возможно включение трансформаторов в работу после капитального ремонта, регламентируются указаниями табл. 2 (приложение Э1.1). При текущем ремонте и межремонтных испытаниях сопротивление изоляции R_{60} и отношение R_{60}/R_{15} не нормируются, но они не должны снижаться за время ремонта более чем на 30 % и должны учитываться при комплексном	Измеряется мегаомметром на напряжение 2500 В. Измерение производится по схемам табл. 3 (приложение Э1.1). При текущем ремонте измерение производится, если специально для этого не требуется расшиновка трансформатора Для трансформаторов на напряжение 220 кВ сопротивление изоляции рекомендуется измерять при температуре не ниже 30 °С, а до 150 кВ — не ниже 10 °С

Продолжение таблицы

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
2) ярмовых балок, прессующих колец и доступных для выявления замыкания стяжных шпилек	К, Т	рассмотрении всех результатов измерений параметров изоляции и сопоставляться с ранее полученными Сопротивление изоляции не нормируется	Измеряется мегаомметром на напряжение 1000—2500 В у масляных трансформаторов только при капитальном ремонте, а у сухих трансформаторов — и при текущем ремонте
2.3. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь tg δ изоляции обмоток	К, М	Для трансформаторов, прошедших капитальный ремонт, наибольшие допустимые значения приведены в табл. 4 (приложение Э1.1). В эксплуатации значение tg δ не нормируется, но оно должно учитываться при комплексной оценке результатов измерения состояния изоляции	При межремонтных испытаниях измерение производится у силовых трансформаторов на напряжение 110 кВ и выше или мощностью 31 500 кВ·А и более У трансформаторов на напряжение 220 кВ tg δ рекомендуется измерять при температуре не ниже 30 °С, а до 150 кВ — не ниже 10 °С. См. также примечание 3
2.4. Определение отношения C_2/C_{50}	К	См. табл. 5 (приложение Э1.1)	См. примечание 3
2.5. Определение отношения $\Delta C/C$	К	См. табл. 6 (приложение Э1.1)	То же
2.6. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты:	К		

1) изоляции обмоток 35 кВ и ниже вместе с вводами		См: табл. 7 (приложение Э1.1). Длительность испытания 1 мин. При ремонте с полной заменой обмоток и изоляции трансформаторы испытываются повышенным напряжением промышленной частоты, равным заводскому испытательному напряжению. При частичной замене обмоток испытательное напряжение выбирается в зависимости от того, сопровождалась ли замена части обмоток их снятием с сердечника или нет. Наибольшее испытательное напряжение при частичном ремонте принимается равным 90 % напряжения, принятого заводом. При капитальном ремонте без замены обмоток и изоляции или с заменой изоляции, но без замены обмоток испытательное напряжение принимается равным 85 % заводского испытательного напряжения	При капитальных ремонтах без замены обмоток и изоляции испытание изоляции обмоток маслонаполненных трансформаторов не обязательно
2) изоляции доступных для испытания стяжных шпилек, прессующих колец и ярмовых балок		Производится напряжением 1 кВ в течение 1 мин, если заводом-изготовителем не установлены более жесткие нормы испытания	Испытание производится в случае осмотра активной части. См. также п. 1.20
2.7. Измерение сопротивления обмоток постоянному току	К, М	Не должно отличаться более чем на ±2 % от сопротивления, полученного на соответствующих ответвлениях других фаз, или от значений заводских и предыдущих эксплуатационных измерений, если нет особых оговорок в паспорте трансформатора	Производится на всех ответвлениях, если в заводском паспорте нет других указаний и если специально для этого не требуется выемки активной части

Продолжение таблицы

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
2.8. Проверка коэффициента трансформации	К	Не должен отличаться более чем на ±2 % от значений, полученных на соответствующих ответвлениях других фаз, или от заводских (паспортных) значений. Кроме того, для трансформаторов с РПН разница коэффициентов трансформации не должна превышать значения ступени регулирования	Производится на всех ответвлениях переключения
2.9. Проверка группы соединений обмоток трехфазных трансформаторов и полярности выводов однофазных трансформаторов	К	Должна соответствовать паспортным данным и обозначениям на щитке	Производится при ремонтах с частичной или полной заменой обмоток
2.10. Измерение тока и потерь холостого хода	К	Не нормируется	Производится одно из измерений, указанных ниже: 1) при номинальном напряжении измеряется ток холостого хода; 2) при пониженном напряжении измеряются потери холостого хода по схемам, по которым производилось измерение на заводе-изготовителе. Частота и значение подведенного напряжения должны соответствовать заводским

2.11. Проверка работы переключающего устройства	К	Переключающее устройство должно быть исправным и удовлетворять требованиям заводской инструкции	Производится согласно типовым и заводским инструкциям
2.12. Испытание бака с радиаторами статическим давлением столба масла	К	Не должно быть течи масла	Производится давлением столба масла, высота которого над уровнем заполненного расширителя принимается равной 0,6 м; для баков волнистых и с пластинчатыми радиаторами — 0,3 м. Продолжительность испытания не менее 3 ч при температуре масла не ниже 10 °С
2.13. Проверка устройств охлаждения	К	Устройства должны быть исправными и удовлетворять требованиям заводских инструкций	Производится согласно типовым и заводским инструкциям
2.14. Проверка состояния индикаторного силикагеля воздухосушильных фильтров	К, Т, М	Силикагель должен иметь равномерную голубую окраску зерен. Изменение цвета зерен силикагеля на розовый свидетельствует о его увлажнении	—
2.15. Фазировка трансформаторов	К	Должно иметь место совпадение по фазам	Производится после капитального ремонта, а также при изменениях в первичных цепях
2.16. Испытание трансформаторного масла:			
1) из трансформаторов	К, Т, М	Испытывается по показателям пп. 1—6 (кроме п. 3) табл. 8 (приложение Э1.1). Измерение $\operatorname{tg} \delta$ масла производится у трансформаторов на напряжение 220 кВ, а также у трансформаторов, имеющих повышенное значение $\operatorname{tg} \delta$ изоляции Масло из трансформаторов с пленочной защитой должно испытываться по показателям пп. 8 и 9 табл. 8 с азотной защитой — по п. 8 табл. 8	Производится: 1) после капитальных ремонтов трансформаторов; 2) не реже 1 раза в 5 лет для трансформаторов мощностью свыше 630 кВ·А, работающих с термосифонными фильтрами; 3) не реже 1 раза в 2 года для трансформаторов, работающих без термосифонных фильтров В трансформаторах до 630 кВ·А

Продолжение таблицы

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
			с термосифонными фильтрами проба масла не отбирается. При неудовлетворительных характеристиках изоляции производятся работы по восстановлению изоляции, замене масла и силикагеля в термосифонных фильтрах
2) из баков контакторов устройств РПН (отделенного от масла трансформаторов)	Т, М	Масло следует заменять: 1) при пробивном напряжении ниже 25 кВ в контакторах с изоляцией 10 кВ, 30 кВ — с изоляцией 35 кВ, 35 кВ — с изоляцией 110 кВ, 110 кВ — с изоляцией 220 кВ; 2) если в нем обнаружена вода (определение качественное) или механические примеси (определение визуальное)	Производится после определенного числа переключений, указанного в инструкции по эксплуатации данного переключателя, но не реже 1 раза в год
2.17. Испытание трансформаторов включением толчком на номинальное напряжение	К	В процессе 3—5-кратного включения трансформатора на номинальное напряжение не должны иметь места явления, указывающие на неудовлетворительное состояние трансформатора	Трансформаторы, смонтированные по схеме блока с генератором, включаются в сеть с подъемом напряжения с нуля
2.18. Испытание вводов	К, М	—	Производится согласно разд. 10
2.19. Испытание встроенных трансформаторов тока	К, М	—	Проводится согласно пп. 19.1, 19.3, 19.4

Примечания: 1. Испытания по пп. 2.3—2,5, 2.8—2.10, 2.13 и 2.18 не обязательны для трансформаторов мощностью до 1000 кВ·А.

2. Испытания по пп. 2.1, 2.3—2.5, 2.10—2.14, 2.16, 2.18 и 2.19 для сухих трансформаторов всех мощностей не проводятся.

3. Измерения сопротивления изоляции, $\operatorname{tg} \delta$, C_2/C_{50}, $\Delta C/C$ должны производиться при одной и той же температуре или приводиться к одной температуре.

3. Полупроводниковые преобразователи и устройства (далее — преобразователи)
К, Т, М — производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
3.1. Измерение сопротивления изоляции токоведущих частей	К, М	Не менее 5 МОм	Производится в холодном состоянии и при незаполненной системе охлаждения для силовой части мегаомметром на напряжение 2500 В, для цепей вторичной коммутации — мегаомметром на 1000 В. Все тиристоры, вентили, конденсаторы, обмотки трансформаторов на время испытаний следует закоротить
3.2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты изоляции токоведущих частей агрегата относительно корпуса и между цепями, не связанными между собой	К, М	См. табл. 9 (приложение Э1.1). Длительность испытания 1 мин	Силовые цепи переменного и выпрямленного напряжений на время испытания должны быть электрически соединены между собой
3.3. Проверка режимов работы силовых полупроводниковых приборов:			
1) разброс в распределении токов по параллельным ветвям тиристоров или вентилей	К, Т, М	Не более 15 % среднего значения тока через ветвь	—
2) разброс в распределении напряжения по последовательно включенным тиристорам и вентилям	К, Т, М	Не более 20 % среднего значения	

Продолжение таблицы

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
3) измерение сопротивления анод — катод на всех тиристорах (проверка отсутствия пробоя)	К, Т М,	Разброс сопротивлений не более 10 %	Измеряется омметром
4) проверка отсутствия обрыва в вентилях (измерение прямого и обратного падения напряжения на вентилях)	К, М	Падение напряжения на вентилях должно быть в пределах заводских данных	Измеряется вольтметром или осциллографом при предельном токе
3.4. Измерение сопротивления обмоток трансформатора агрегата (выпрямительного, последовательного и др.)	К	Отклонение от заводских данных не более ±5 %	Данные измерений должны быть приведены к одной температуре с заводскими данными
3.5. Проверка системы управления тиристорами	К, Т, М	Должны управляться в соответствии с заводскими данными	Производится в объеме и по методике, предусмотренной техническими условиями и заводскими инструкциями
3.6. Проверка схемы охлаждения тиристоров и вентилей	К, Т, М		То же
3.7. Снятие рабочих, регулировочных, динамических и других характеристик	К	Температура должна оставаться в нормированных пределах Отклонения от заданных характеристик должны оставаться в пределах заводских данных	То же
3.8. Проверка трансформаторов агрегата	К, М	—	Производится в соответствии с пп. 2.1—2.19 и инструкциями заводов-изготовителей

3.9. Проверка обеспечения срабатывания защиты агрегатов до 1000 В при системе питания с заземленной нейтралью	К, Т, М	При замыкании на корпус должен возникнуть ток однофазного короткого замыкания, превышающий номинальный ток плавкой вставки ближайшего предохранителя или расцепителя автоматического выключателя. Превышение должно быть не меньше, чем указано в ПУЭ	Производится у преобразователей напряжением выше 42 В, работающих в опасных и особо опасных условиях, а также у всех преобразователей напряжением 380 В и более непосредственным измерением тока однофазного короткого замыкания на корпус с помощью специальных приборов или измерением полного сопротивления петли фаза — нуль с последующим определением тока однофазного короткого замыкания. Полученный ток сравнивается с номинальным током защитного аппарата с учетом коэффициентов ПУЭ

4. Бумажно-масляные силовые конденсаторы

К, Т — производятся в сроки, установленные системой ППР, но не реже: К — 1 раза в 8 лет, Т — 1 раза в год. Конденсаторы на напряжение 1000 В и выше испытываются в объеме, указанном в пп. 4.1—4.3, на напряжение до 1000 В — в объеме, указанном в пп. 4.1 и 4.4.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
4.1. Измерение сопротивления изоляции	Т	Сопротивление изоляции между выводами и относительно корпуса конденсатора и отношение R_{60}/R_{15} не нормируются	Производится мегаомметром на напряжение 2500 В

Продолжение таблицы

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
4.2. Измерение емкости отдельного элемента	Т	Измеренная емкость не должна отличаться от паспортных данных более чем на ±10 %	Погрешность измерительных приборов не должна превышать 2 %. Производится при температуре 15—35 °С
4.3. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты	К	Испытательные напряжения приведены в табл. 10 (приложение Э1.1). Длительность испытания 10 с. При отсутствии источника тока достаточной мощности испытания повышенным напряжением промышленной частоты могут быть заменены испытанием выпрямленным напряжением, значение которого должно быть вдвое выше указанного в табл. 10	Испытание конденсаторов относительно корпуса, имеющих один выход, соединенный с корпусом, не проводится
4.4. Проверка срабатывания защиты конденсаторов до 1000 В при системе питания с заземленной нейтралью	К, Т	При замыкании на корпус должен возникнуть ток однофазного короткого замыкания, превышающий номинальный ток плавкой вставки ближайшего предохранителя или расцепителя автоматического выключателя. Превышение должно быть не меньше, чем указано в ПУЭ	Производится непосредственным измерением тока однофазного короткого замыкания на корпус с помощью специальных приборов или измерением полного сопротивления петли фаза — нуль с последующим определением тока однофазного короткого замыкания. Полученный ток сравнивается с номинальным током защитного аппарата с учетом коэффициента ПУЭ

5. Аккумуляторные батареи

К — производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР, при этом химический анализ производится не реже 1 раза в 3 года. Т, М — производятся по системе ППР, но не реже: Т — 1 раза в год, М — 1 раза в месяц.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
5.1. Проверка емкости отформированной аккумуляторной батареи	К, Т	Емкость, приведенная к температуре 20 °С, должна соответствовать заводским данным, а после 10 лет эксплуатации быть не менее 70 % первоначальной	—
5.2. Проверка плотности электролита в каждой банке	К, Т, М	Плотность и температура электролита в конце заряда и разряда батареи должны соответствовать заводским данным	Температура электролита не должна превышать 40 °С
5.3. Химический анализ электролита	К	См. табл. 11 (приложение Э1.1)	Производится не реже 1 раза в 3 года
5.4. Измерение напряжения каждого элемента батареи	К, Т, М	В батарее должно быть не более 5 % отстающих элементов. Напряжение отстающих элементов в конце разряда должно отличаться не более чем на 1—1,5 % от среднего напряжения остальных элементов	—
5.5. Измерение сопротивления изоляции батареи	К, М	Не менее: 15 кОм при напряжении 24 В, 25 кОм при 48 В, 30 кОм при 60 В, 50 кОм при 110 В, 100 кОм при 220 В	Производится мегаомметром на напряжение до 500 В
5.6. Измерение высоты осадка (шлама) в банке	М	Между осадком и нижним краем положительных пластин должно быть свободное пространство не менее 10 мм	—

6. Силовые кабельные линии

К, Т или *М* — производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР, но не реже: К — 1 раза в 5 лет, Т или *М* — 1 раза в 3 года (исключения см. в указаниях пп. 6.2, 6.3, 6.7 и 6.9).

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
6.1. Определение целости жил и фазировки	К, Т	Все жилы должны быть целыми и сфазированными	Производится после окончания монтажа, перемонтажа муфт или отсоединения жил кабеля
6.2. Испытание повышенным выпрямленным напряжением:		Результаты испытания кабеля считаются удовлетворительными, если не наблюдалось скользящих разрядов, толчков тока утечки или нарастания установившегося значения и если сопротивление изоляции, измеренное мегаомметром, после испытания осталось прежним. Сопротивление изоляции до и после испытания не нормируется	До и после испытания кабелей на напряжение выше 1 кВ повышенным выпрямленным напряжением производится измерение сопротивления изоляции мегаомметром на напряжение 2500 В
1) кабелей напряжением выше 1 кВ (кроме резиновых кабелей 3 — 10 кВ)	К, Т	См. табл. 12 (приложение Э1.1)	Групповые кабели на подстанциях могут испытываться без отсоединения от шин. Испытание повышенным напряжением выпрямленного тока кабелей, расположенных в пределах одного распределительного устройства или здания, рекомендуется производить не более 1 раза в год
2) кабелей 3—10 кВ с резиновой изоляцией (например, марок КШВГ, ЭВТ)	К	Испытываются напряжением $2U_{ном}$ в течение 5 мин	—

4*

6.3. Измерение сопротивления изоляции:		Проверяется мегаомметром на напряжение 2500 В в течение 1 мин. Сопротивление изоляции должно быть не ниже 0,5 МОм	—
1) кабелей 3—10 кВ с резиновой изоляцией	Т, М		Производится после мелких ремонтов, не связанных с перемонтажем кабеля, перед наступлением сезона (в сезонных установках) и не реже 1 раза в год в стационарных установках
2) кабелей напряжением до 1 кВ	К		—
6.4. Контроль осушения вертикальных участков	М	Разность нагрева отдельных точек должна быть в пределах 2—3 °С. Контроль осушения можно производить также путем снятия кривых $\operatorname{tg}\delta=f(U)$ на вертикальных участках	Производится на кабелях 20—35 кВ путем измерения и сопоставления температур нагрева оболочки в разных точках вертикального участка
6.5. Определение сопротивлений заземлений	К	Должны соответствовать п. 24.3	Производится у металлических концевых заделок на линиях всех напряжений, кроме линий до 1000 В с заземленной нейтралью, а на линиях напряжением 110—220 кВ также у металлических конструкций кабельных колодцев и подпиточных пунктов. См. также указания п. 24.3.

Продолжение таблицы

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
6.6. Измерение токораспределения по одножильным кабелям	К	Неравномерность распределения токов на кабелях должна быть не более 10 % (особенно если это приводит к перегрузке отдельных фаз)	—
6.7. Измерение блуждающих токов	М	Опасными считаются токи на участках линий в анодных и знакопеременных зонах в следующих случаях: 1) бронированные кабели, проложенные в малоагрессивных грунтах (удельное сопротивление почвы $\rho>$ >20 Ом·м), при среднесуточной плотности тока утечки в землю более 15 мА/м^2; 2) бронированные кабели, проложенные в агрессивных грунтах ($\rho<$ <20 Ом·м), при любой плотности тока утечки на землю;	Производится у кабелей, проложенных в районах нахождения электрифицированного транспорта (метрополитена, трамвая, железной дороги), 2 раза в первый год эксплуатации кабеля или электрифицированного транспорта, далее — согласно местным инструкциям. Измеряются потенциалы и токи на оболочках кабелей в контрольных точках, а также параметры установки электрозащит

		3) кабели с незащищенными металлическими оболочками, с разрушенными броней и защитными покрытиями; 4) стальные трубопроводы линий высокого давления независимо от агрессивности окружающего грунта и видов изоляционных покрытий на них	
6.8. Определение химической коррозии	М	Оценку коррозионной активности грунтов и естественных вод рекомендуется производить по данным химического анализа среды или методом потери массы металла	Производится, если имеет место повреждение кабелей коррозией и нет сведений о коррозионных условиях трассы
6.9. Измерение нагрузки	М	Токовые нагрузки должны удовлетворять требованиям ПУЭ	Должно производиться ежегодно не менее 2 раз, в том числе 1 раз в период максимальной нагрузки линии
6.10. Измерение температуры	М	Температура кабелей не должна превышать допустимых значений	Производится по местным инструкциям на участках трассы, где имеется опасность перегрева кабелей
6.11. Проверка срабатывания защиты линии до 1000 В с заземленной нейтралью	К, М	При замыкании на корпус концевой заделки должен возникнуть ток однофазного короткого замыкания, превышающий номинальный ток плавкой вставки ближайшего предохранителя или расцепителя автоматического выключателя. Превышение должно быть не меньше, чем указано в ПУЭ	Производится у металлических концевых заделок непосредственным измерением тока однофазного короткого замыкания на корпус с помощью специальных приборов или измерением полного сопротивления петли фаза — нуль с последующим определением тока однофазного короткого замыкания. Полученный ток сравнивается с номинальным током защитного аппарата линии с учетом коэффициентов ПУЭ

К, М — производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР н указаниями пп. 7.2, 7. н 7.8.

Наименование испытання	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
7.1. Проверка габаритов и разрегулировки проводов и тросов	М	1. Фактнческая стрела провеса проводов и тросов не должна отличаться от нормативной или расчетной более чем на ±5 % 2. Разрегулнровка проводов любой фазы по отношению к другой фазе (на лнннях с совместиой подвеской — между проводами различных линий), а также разрегулировка тросов допускается не более чем иа 10 % проектиого значения при условнн соблюдения габаритов до земли и пересекаемых объектов 3. Расстояння от проводов воздушной линин до землн и до разлнчных пересекаемых объектов в местах сблнжения с ннмн должны быть не менее установленных ПУЭ; расстояиня от проводов воздушной линнн до металлическнх, железобетонных и деревянных опор могут отличаться от установленных ПУЭ не более чем иа 10 %	Производнтся по мере необходимостн
7.2. Контроль нзоляторов	К, М		Пронзводится согласно пп. 9.1—9.3 ие реже 1 раза в 6 лет, за нсключеиием стержневых изоляторов н подвесных нзоляторов из зака-

			ленного стекла, а также изоляторов всех типов для подвески грозозащитного троса, состояние которых определяется визуально при осмотрах линий. Необходимость проверки стержневых изоляторов определяется местными инструкциями
7.3. Контроль соединений проводов	К, М	При приемке из капитального ремонта: 1) опрессованные соединения бракуются, если геометрические размеры (длина и диаметр опрессованной части) не соответствуют требованиям инструкции по монтажу соединительных зажимов данного типа; на поверхности соединителя или зажима имеются трещины, следы значительной коррозии и механических повреждений; падение напряжения или сопротивление на участке соединения (соединителе) более чем в 1,2 раза превышает падение напряжения или сопротивление на участке провода той же длины (испытание проводится выборочно на 5—10 % соединителей); кривизна опрессованного соединителя превышает 3 % его длины; стальной сердечник опрессованного соединителя расположен несимметрично; 2) сварные соединения бракуются, если произошел пережог повива наружного провода или обнаружено	При эксплуатации состояние проводов и тросов и их соединений определяется визуально при осмотрах воздушных линий. Электрические измерения болтовых соединений воздушных линий 35 кВ и выше производятся 1 раз в 6 лет. Электрические измерения соединений проводов, выполненных сваркой, скруткой, обжатием и опрессованием, а также соединений тросов всех типов не требуются. При обрыве на проводе или тросе нескольких жил должны быть проведены ремонтные работы

Продолжение таблицы

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
		нарушение сварки при перегибе соединенных проводов; усадочная раковина в месте сварки имеет глубину более 1/3 диаметра провода, а для сталеалюминиевых проводов сечением 150—600 мм² — более 6 мм; падение напряжения или сопротивление превышает более чем в 1,2 раза падение напряжения или сопротивление на участке провода такой же длины; 3) падение напряжения или сопротивление на участке болтового соединения проводов воздушной линии напряжением 35 кВ и выше не должно более чем в 2 раза превышать падение напряжения или сопротивление на участке до целого провода той же длины. Болтовые соединения, измерения параметров которых дали неудовлетворительные результаты, должны пройти ревизию	
7.4. Измерение сопротивления заземления опор и тросов, а также повторных заземлений нулевого провода	М	—	Производится согласно п. 24.3
7.5. Проверка правильности установки опор	К, М	См. табл. 13 (приложение Э1.1)	—

7.6. Внешние измерения	М	1. Ослабление сечений расчетных элементов металлических опор коррозией не должно превышать 20 % площади поперечного сечения 2. В железобетонных опорах с ненапряженной арматурой допускается наличие трещин, ширина раскрытия которых при эксплуатационных нагрузках составляет не более 0,2 мм; количество таких трещин должно быть не более 6 на 1 м ствола опоры; количество волосяных трещин не нормируется; в железобетонных опорах с напряженной и частично ненапряженной арматурой появление трещин при эксплуатационных нагрузках не допускается 3. Резьба болтов в местах сочленения деталей деревянных опор должна выступать над гайкой не более чем на 100 и не менее чем на 40 мм 4. Врубка, затесы и отколы деталей деревянных опор допускаются на глубину не более 10 % диаметра детали в данном сечении	Производятся по мере необходимости по местным инструкциям
7.7. Проверка тяжения в оттяжках опор	К, М	Не должно отличаться от проектного более чем на 10 %	В эксплуатации производится по мере необходимости
7.8. Определение степени загнивания деталей деревянных опор	М	Проверка древесины на загнивание производится путем: 1) внешнего осмотра и простукивания детали по всей ее длине; 2) измерения глубины загнивания в опасных сечениях и местах наибольшего загнивания. Наименьший	Производится ежегодно выборочно Производится не реже 1 раза в 3 года, а также перед подъемом на опору и заменой забракованной древесины

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
		допустимый диаметр здоровой части древесины детали опоры устанавливает ответственный за электрохозяйство с учетом состояния и качества древесины. В качестве наименьших диаметров здоровой части древесины деталей опор рекомендуется принимать: для стоек и пасынков линий 35 кВ и ниже — 12 см, для линий 110 кВ и выше — 16 см, для траверс линий 35 кВ и ниже — 10 см и для линий 110 кВ и выше — 14 см. При внутреннем загнивании среднюю толщину наружного здорового слоя древесины рекомендуется принимать не более 6 см	
7.9. Проверка срабатывания защиты линии до 1000 В с заземленной нейтралью	К, М	При замыкании на нулевой провод должен возникнуть ток однофазного короткого замыкания, превышающий номинальный ток плавкой вставки ближайшего предохранителя или расцепителя автоматического выключателя на значение не менее указанного в ПУЭ	В конце линии с помощью специальных приборов измеряется непосредственно ток однофазного короткого замыкания или полное сопротивление петли фаза — нуль с последующим определением тока однофазного короткого замыкания. Полученный ток сравнивается с номинальным током защитного аппарата линии с учетом коэффициентов ПУЭ

8. Сборные и соединительные шины

К, М — производятся в сроки, установленные системой ППР, но К — не реже 1 раза в 8 лет. Испытания штыревых изоляторов 6—10 кВ шинных мостов, изоляторов ШТ-35, штыревых изоляторов ИШД-35 и др. производятся не реже 1 раза в 4 года.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
8.1. Проверка состояния подвесных и опорных изоляторов	К, М	—	Производится согласно пп. 9.1—9.3
8.2. Проверка состояния вводов и проходных изоляторов	К, М	—	Производится согласно пп. 10.1—10.5
8.3. Проверка нагрева болтовых контактных соединений сборных и соединительных шин закрытых распределительных устройств	К, М	Производится при наибольшем токе нагрузки с помощью стационарных или переносных термоиндикаторов	—
8.4. Проверка качества выполнения болтовых контактных соединений	К	Выборочной проверке на затяжку болтов подвергается 2—3 % соединений	—
8.5. Измерение переходного сопротивления болтовых контактных соединений	К, М	Сопротивление участка шин в месте контактного соединения не должно превышать сопротивление участка шин такой же длины и такого же сечения более чем в 1,2 раза	Производится у шин на ток 1000 А и более, за контактами которых отсутствует контроль в процессе эксплуатации, с помощью термоиндикаторов, а также у контактных соединений открытых распределительных устройств напряжением 35 кВ и выше. Производится на постоянном токе или методом измерения падения напряжения на контактах

Продолжение таблицы

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
8.6. Контроль опрессованных контактных соединений	К	Контактные соединения бракуются в следующих случаях: если геометрические размеры (длина и диаметр опрессованной части) не соответствуют требованиям действующих инструкций по монтажу соединительных зажимов; на поверхности соединителя или зажима имеются трещины; кривизна опрессованного соединителя превышает 3 % его длины; стальной сердечник опрессованного соединителя расположен несимметрично	—
8.7. Контроль сварных контактных соединений	К	1. Соединения проводов бракуются, если имеется пережог провода наружного повива или нарушение сварки при перегибе соединительных проводов; усадочная раковина в месте сварки имеет глубину более 1/3 диаметра проводов, а для сталеалюминиевых проводов сечением 150—600 мм² — более 6 мм	—
		2. Швы сварных соединений жестких шин должны отвечать следующим требованиям: не должно быть трещин, прожогов, кратеров и непроваров длиной более 10 % длины шва при глубине более 15 % толщины свариваемого металла; в сумме непровары, подрезы, газовые поры, окисные и	—

		вольфрамовые включення сварных шнн нз алюмнння в каждом рассматрнваемом сеченин должны быть ие более 15 % толщнны свариваемого металла	

9. Подвесные и опорные изоляторы

К, М — пронзводятся в срокн, установленные системой ППР, но К — не реже 1 раза в 8 лет.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы нспытания	Указания
9.1. Измеренне сопротнвления нзоляцнн подвесных н опорных многоэлементных нзоляторов	К, М	Сопротивленне каждого подвесного нзолятора нлн каждого элемента многоэлементного нзолятора должно быть не менее 300 МОм	Пронзводнтся мегаомметром на напряжеиие 2500 В только при положительной температуре окружающего воздуха
9.2. Испытанне повышениым напряжением промышленной частоты:	К, М	Длительность нспытаня 1 мнн	—
1) опорных одноэлементиых изоляторов внутренней н наружной установок		См. табл. 14 (приложенне Э1.1)	—
2) опорных многоэлементных н подвесных нзоляторов		Виовь устанавлнваемые многоэлементные н подвесные изоляторы должны нспытываться повышенным напряженнем 50 кВ, прикладываемым к каждому элементу изолятора	—
9.3. Контроль многоэлементных нзоляторов с помощью штангн	К, М	Изолятор бракуется, если на него прнходится напряженне менее указанного в табл. 15 н 16 (приложенне Э1.1)	Осуществляется при положнтельной температуре окружающего воздуха с помощью нзмерительной штангн нлн штангн с постоянным искровым промежутком

10. Вводы и проходные изоляторы

К — производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР, но не реже 1 раза в 4 года для вводов с бумажно-масляной изоляцией, для остальных — 1 раз в 8 лет.

М — устанавливаются системой ППР.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
10.1. Измерение сопротивления изоляции	К, М	Не менее 500 МОм	Измеряется сопротивление изоляции измерительной и последней обкладок вводов с бумажно-масляной изоляцией относительно соединительной втулки. Измерение производится мегаомметром на напряжение 1000—2500 В
10.2. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь $tg\,\delta$	К, М	См. табл. 17 (приложение Э1.1)	Производится у вводов и проходных изоляторов с основной бумажно-масляной, бумажно-бакелитовой и бумажно-эпоксидной изоляцией. Измерение $tg\,\delta$ у вводов с маслобарьерной изоляцией (кроме малогабаритных вводов) не обязательно. У вводов и проходных изоляторов, имеющих вывод от потенциометрического устройства, измеряется также $tg\,\delta$ измерительного конденсатора. При измерении $tg\,\delta$ вводов рекомендуется измерять и их емкость
10.3. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты	К, М	См. табл. 14. Вводы, установленные на силовых трансформаторах, испытываются совместно с обмотками этих трансформаторов по нормам табл. 7.	

		Продолжительность приложения испытательного напряжения для вводов, испытываемых совместно с обмотками трансформаторов, а также для вводов и проходных изоляторов с основиой фарфоровой изоляцией — 1 мин, для вводов и изоляторов из органических твердых материалов и кабельных масс — 5 мин	
10.4. Проверка качества уплотиений вводов	К	Производится у маслоиаполиениых иегерметичных вводов с бумажно-масляной изоляцией иа напряжение 110 кВ и выше созданием в иих избыточного давления масла 0,1 МПа (1 кгс/см²). Длительность испытаиия 30 мин. При нспытании не должно быть признаков течи масла и снижеиия испытательного давления	
10.5. Испытание трансформаториого масла из маслонаполиеииых вводов	К, М	См. табл. 8	—

11. Масляиые и электромагнитные выключатели

К, Т, М — производятся в сроки, устаиавливаемые системой ППР, но К — не реже 1 раза в 8 лет.

Наименоваине испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
11.1. Измерение сопротивлення нзоляции: 1) подвижиых и направляющих частей, выполиеииых из оргаиических материалов	К	См. табл. 18 (приложение Э1.1)	Производится мегаомметром на иапряжение 2500 В или от источника напряжения выпрямленного тока

Продолжение таблицы

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
2) вторичных цепей, в том числе включающей и отключающей катушек	К, М	Не менее 1 МОм	Производится мегаомметром на напряжение 1000 В
11.2. Оценка состояния внутрибаковой изоляции баковых масляных выключателей 35 кВ и дугогасительных устройств	К	Изоляция подлежит сушке, если ее исключение снижает $\operatorname{tg}\delta$ вводов более чем на 5 %	Производится, если $\operatorname{tg}\delta$ вводов повышен
11.3. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты:	К	Длительность испытания 1 мин	
1) изоляции выключателей		См. табл. 14	У малообъемных выключателей 6—10 кВ испытывается также изоляция контактного разрыва
2) изоляция вторичных цепей и обмоток включающей и отключающей катушек		Производится напряжением 1 кВ	См. п. 1.20. При проведении испытания мегаомметром на 2500 В можно не выполнять измерений сопротивления изоляции мегаомметром 500—1000 В
11.4. Измерение сопротивления постоянному току:			
1) контактов масляных выключателей	К, Т, М	Сопротивление токоведущего контура и его частей должно соответствовать заводским нормам. Одновременно сопротивление сравнивается с измеренным на аналогичном оборудовании и других фазах	Если сопротивление контактов возросло против нормы в 1,5 раза, контакты должны быть улучшены

2) шунтирующих резисторов дугогасительных устройств		Не должно отличаться от заводских данных более чем на 3 %	—
3) обмоток включающей и отключающей катушек		Должно соответствовать заводским данным	—
11.5. Проверка времени движения подвижных частей выключателя	К, Т	Полученные значения времени от подачи команды до момента замыкания (размыкания) контактов масляных выключателей не должны отличаться от паспортных данных более чем на ±10 %	—
11.6. Измерение хода подвижной части выключателя, вжима (хода) контактов при включении, контроль одновременности замыкания и размыкания контактов	К, М	Полученные значения должны соответствовать данным, приведенным в заводских инструкциях	—
11.7. Проверка действия механизма свободного расцепления	К, М	Механизм свободного расцепления должен быть проверен в работе при включенном положении привода, в двух-трех промежуточных его положениях и на границе зоны действия свободного расцепления	—
11.8. Проверка срабатывания привода при пониженном напряжении (давлении)	К	Минимальное напряжение срабатывания катушек отключения приводов масляного выключателя должно быть не менее 35 % номинального, а напряжение их надежной работы — не более 65 % номинального. Напряжение надежной работы контакторов масляного выключателя должно быть не более 80 % номинального. Фактическое давление срабатывания пневмоприводов должно быть на 20—30 %	Напряжение срабатывания — наименьшее напряжение действия привода независимо от времени его работы. Напряжение надежной работы — то же, но с заданным временем работы

Продолжение таблицы

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
		меньше нижнего предела рабочего давления. Наименьшее напряжение срабатывания электромагнитов управления выключателей с пружинными приводами должно определяться при рабочем натяге (грузе) включающих пружин согласно указаниям заводских инструкций	
11.9. Испытание выключателя многократными включениями и отключениями	К	Включение и отключение выключателя при многократном опробовании должны производиться при напряжениях в момент включения на зажимах катушки привода 110, 100, 90 и 80 % номинального. Число операций для каждого режима опробования 3—5	Если по условиям работы источника питания оперативного тока не представляется возможным провести испытание при напряжении 1,1 $U_{ном}$, то допускается проведение его при максимальном напряжении на зажимах катушки привода, которое может быть получено. Выключатели, предназначенные для работы в цикле АПВ, должны быть подвергнуты двух-трехкратному опробованию в цикле ОВО при номинальном напряжении на зажимах катушки привода
11.10. Испытание трансформаторного масла из баков выключателя	К, М	См. пп. 1—6 табл. 8	После отключения короткого замыкания мощностью больше половины паспортного значения разрывной мощности многообъемных масляных выключателей независи-

			мо от напряжения и малообъемных масляных выключателей напряжением 110 кВ и выше производится испытание на наличие взвешенного угля. У малообъемных выключателей напряжением до 35 кВ масло не испытывается; оно заменяется свежим при капитальном ремонте, а также после трехкратных отключений короткого замыкания мощностью больше половины паспортного значения разрывной мощности масляного выключателя.
11.11. Испытание встроенных трансформаторов тока	М	—	Производится по пп. 19.1, 19.3 и 19.4

12. Воздушные выключатели

К, Т, *М* — производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР, но К — не реже 1 раза в 6 лет.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
12.1. Измерение сопротивления изоляции: 1) воздухопроводов, опорных и подвижных частей, выполненных из органических материалов	К	См. табл. 18	Может производиться мегаомметром на напряжение 2500 В или от источника напряжения выпрямленного тока у опорных гасительных камер и отделителей; в случае необходимости устанавливаются охранные кольца на внешней поверхности

Продолжение таблицы

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
2) многоэлементных изоляторов		—	Производится согласно п. 9.1
3) вторичных цепей, обмоток включающего и отключающего электромагнитов		Не менее 1 МОм	Производится мегаомметром на напряжение 1000 В
12.2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты:	К	Длительность испытания 1 мин	—
1) изоляции выключателей		См. табл. 14 и п. 9.2	См. п. 1.20; при проведении испытания мегаомметром на напряжение 2500 В можно не выполнять измерений сопротивления изоляции мегаомметром на 500—1000 В
2) изоляции вторичных цепей и обмоток включающего и отключающего электромагнита		Производится напряжением 1000 В	
12.3. Измерение сопротивления контактов постоянному току	К, Т, М	Предельные сопротивления контактов должны соответствовать заводским нормам	При капитальном ремонте измерению подвергаются контакты каждого разрыва гасительной камеры, отделителя, ножа и т. п. в отдельности. При текущем и межремонтном испытаниях измеряется сопротивление каждого полюса; при превышении нормированного сопротивления измеряется сопротивление каждого элемента контактной системы, сопротивления которых не должны превышать нормированных значений более чем в 1,5 раза

12.4. Измерение сопротивления постоянному току обмоток включающего и отключающего электромагнитов, делителей напряжения и шунтирующих резисторов	К	Устанавливается для каждого типа выключателей по заводским данным или данным первоначальных измерений	—
12.5. Проверка характеристик выключателей	К, Т	Проверка работы воздушных выключателей производится по характеристикам, данным в паспорте или инструкции завода-изготовителя	Виды операций и сложных циклов, значения давлений и напряжений, при которых должна производиться проверка выключателей, приведены в табл. 19 (приложение Э1.1)
12.6. Проверка срабатывания привода выключателя при пониженном напряжении	К	Напряжение срабатывания электромагнитов управления при наибольшем давлении воздуха в баках должно быть не более 65 %	—
12.7. Испытание выключателя многократными включениями и отключениями	К	Количество операций и сложных циклов, выполняемых при разных давлениях, устанавливается согласно табл. 19	—
12.8. Испытание конденсаторов делителей напряжения	К	Измеренная емкость не должна отличаться от паспортных исходных данных более чем на 10 %, значения tg δ при температуре 20 °С не должны превышать 0,8 %. Сопротивление изоляции и отношение R_{60}/R_{15} не нормируются	Производится согласно пп. 4.1 и 4.2, кроме того, измеряется tg δ
12.9. Проверка хода якоря электромагнитов управления	К	Ход якоря электромагнитов управления с форсировкой должен быть равен $8{,}0_{-1{,}0}$ или $7{,}75_{+0{,}25}$ мм с учетом требований заводских инструкций	

13. Выключатели нагрузки

К, М — производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР, но К — не реже 1 раза в 8 лет.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
13.1. Измерение сопротивления изоляции вторичных цепей, обмоток включающей и отключающей катушек	К	Не менее 1 МОм	Производится мегаомметром на напряжение 500—1000 В со всеми присоединенными аппаратами (катушки приводов, контакторы, реле, приборы, вторичные обмотки трансформаторов тока и напряжения и т. д.)
13.2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты:	К	Длительность испытания 1 мин	—
1) изоляции выключателя		См. табл. 14	—
2) изоляции вторичных цепей и обмоток включающей и отключающей катушек		Производится напряжением 1 кВ	См. п. 1.20. При проведении испытания мегаомметром на 2500 В можно не производить измерений сопротивления изоляции мегаомметром на 500—1000 В
13.3. Измерение сопротивления постоянному току контактов выключателя	К	Сопротивление не должно превышать первоначального или исходного более чем 1,5 раза	Производится у контактной системы фазы и каждой пары рабочих контактов выключателя
13.4. Определение степени износа дугогасящих вкладышей	К	Минимальная толщина стенки вкладышей для выключателей нагрузки ВН-16, ВНП-16, ВНП-17 должна быть не менее 0,5 мм	—

13.5. Определение степени обгорания контактов	К	Обгорание подвижного и неподвижного дугогасительных контактов полюса в сумме не должна превышать 4 мм	—
13.6. Проверка действия механизма свободного расцепления	К	Проверяется в работе при включенном положении привода в двух-трех промежуточных его положениях и на границе зоны действия свободного расцепления	—
13.7. Проверка срабатывания привода при пониженном напряжении	К	Минимальное напряжение срабатывания катушек отключения приводов должно быть не менее 0,35 $U_{ном}$, а напряжение надежной работы — не более 0,65 $U_{ном}$ Напряжение надежной работы контакторов включения должно быть не более 0,8 $U_{ном}$; надежное включение выключателя должно быть обеспечено при напряжении на зажимах катушки привода в момент включения 0,8 $U_{ном}$	—
13.8. Испытание выключателя многократными включениями и отключениями	К	—	Производится согласно п. 11.9
13.9. Испытание предохранителей	К	—	Производится согласно разд. 14

14. Предохранители напряжением выше 1000 В

К, М — производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР, но К — не реже 1 раза в 8 лет.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
14.1. Испытание опорной изоляции предохранителей повышенным напряжением промышленной частоты	К	См. табл. 14. Длительность испытания 1 мин	Производится совместно с испытанием изоляторов ошиновки ячеек
14.2. Определение целости плавких вставок и токоограничивающих сопротивлений и соответствия их проектным данным	М	Плавкие вставки и токоограничивающие сопротивления должны быть калиброванными	—

15. Разъединители, короткозамыкатели и отделители

К — производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР, для короткозамыкателей и отделителей — не реже 1 раза в 3 года, для разъединителей — не реже 1 раза в 8 лет
М — производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
15.1. Измерение сопротивления изоляции:	К		
1) поводков и тяг, выполненных из органических материалов		См. табл. 18	Производится мегаомметром на напряжение 2500 В
2) многоэлементных изоляторов		Сопротивление каждого элемента должно быть не ниже 300 МОм	Производится только при положительных температурах окру-

			жающего воздуха мегаомметром на напряжение 2500 В
3) вторичных цепей, обмоток включающей и отключающей катушек		Не менее 1 МОм	Производится мегаомметром на напряжение 1000 В
15.2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты:	К	Длительность испытания 1 мин	
1) изоляции разъединителей, короткозамыкателей и отделителей		Изоляция, состоящая из одноэлементных опорных фарфоровых изоляторов, а также изоляторы из незакаленного стекла должны испытываться по нормам, указанным в табл. 14 для фарфоровой изоляции; опорные многоэлементные и подвесные изоляторы — напряжением 50 кВ, приложенным к каждому элементу	Для опорно-стержневых изоляторов электрическое испытание не обязательно
2) изоляции вторичных цепей и обмоток включающей и отключающей катушек		Производится напряжением 1 кВ	См. п. 1.20. При проведении испытания мегаомметром на 2500 В можно не выполнять измерений сопротивления изоляции мегаомметром на 500—1000 В
15.3. Контроль многоэлементных изоляторов с помощью штанги	К, М	—	Выполняется согласно п. 9.3. Для многоэлементных изоляторов в эксплуатации обязательно одно из испытаний, предусмотренных пп. 15.1—15.3
15.4. Измерение сопротивления постоянному току:	К		
1) контактов		Сопротивление не должно превышать 150 % исходных данных или значений, приведенных в табл. 20 (приложение Э1.1)	Производится у разъединителей и отделителей 35 кВ и выше, а также у разъединителей на 600 А

Продолжение таблицы

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
			и более всех напряжений. У шинных разъединителей измерение сопротивления и связанное с этим снятие напряжения со стороны шин производятся только в том случае, если обнаружена неисправность контактов, например потемнение, повышенный нагрев и т. п.
2) обмоток включающей и отключающей катушек		Сопротивление обмоток катушек должно соответствовать заводским данным	—
15.5. Измерение усилия вытягивания ножа из неподвижного контакта разъединителя или отделителя	К	См. табл. 21 (приложение Э1.1)	Рекомендуется производить у разъединителей и отделителей работающих при токах более 90 % номинального значения
15.6. Проверка работы разъединителя, короткозамыкателя и отделителя, имеющего электрический привод	К	Производится путем 3—5-кратного включения и отключения при номинальном напряжении оперативного тока	—
15.7. Определение времени движения подвижных частей короткозамыкателей и отделителей	К	Измеренное время движения подвижных частей не должно отличаться от значений, приведенных в табл. 22 (приложение Э1.1), более чем на ±10 %	Время движения подвижных частей определяется у короткозамыкателей и отделителей при отключении

16. Вентильные разрядники

К — производится при выводе в ремонт оборудования, к которому подключены разрядники, но не реже 1 раза в 8 лет (измерение сопротивления разрядников, отключаемых на зимний период, производится ежегодно). Исключения см. в пп. 16.4, 16.5.

М — производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
16.1. Измерение сопротивления элемента разрядника	К, *М*	Сопротивление разрядника или его элемента не должно отличаться более чем на 30 % от результатов измерения на заводе-изготовителе или предыдущих измерений при эксплуатации	Производится у разрядников на номинальное напряжение 3 кВ и выше мегаомметром на напряжение 2500 В, у разрядников на номинальное напряжение менее 3 кВ — мегаомметром на напряжение 1000 В
16.2. Измерение сопротивления имитатора	К, *М*	Измеренное сопротивление не должно отличаться более чем на 50 % от результатов предыдущих измерений	Измеряется мегаомметром на напряжение 1000 В
16.3. Измерение сопротивления изоляции изолирующих оснований разрядников с регистраторами срабатывания	К, *М*	Не менее 1 МОм	Измеряется мегаомметром на напряжение 1000—2500 В
16.4. Измерение тока проводимости (тока утечки)	К, *М*	Допустимые пределы тока проводимости (утечки) устанавливаются согласно заводским данным или местным инструкциям	Производится при пульсации выпрямленного напряжения не более 10 % по методике завода-изготовителя 1 раз в 6 лет, а также в случаях, когда при измерении мегаомметром обнаружено измене-

Продолжение таблицы

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
			ние сопротивления разрядника на 30 % и более по сравнению с заводскими данными или данными предыдущих измерений
16.5. Измерение пробивных напряжений при промышленной частоте	К, М	Замеренные пробивные напряжения могут отличаться от данных завода-изготовителя на +5÷—10 %	Измерение производится только для разрядников, не имеющих шунтирующих сопротивлений, 1 раз в 6 лет
16.6. Проверка герметичности разрядников	К	Измеренное давление при перекрытом вентиле за 1—2 ч не должно превышать 0,07 кПа (0,5 мм рт. ст.)	Производится при разрежении 40—50 кПа (300—400 мм рт. ст.)

17. Трубчатые разрядники

К, Т, М — производятся согласно системе ППР, но Т — не реже 1 раза в 3 года.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
17.1. Проверка состояния поверхности разрядника	К, Т, М	Наружная поверхность не должна иметь ожогов электрической дугой, трещин, расслоений и царапин глубиной более 0,5 мм на длине более 1/3 расстояния между наконечниками	—
17.2. Измерение внутреннего диаметра разрядника	К, Т	При увеличении внутреннего диаметра газогенерирующей трубки более чем на 40 % по сравнению с первоначальным необходимо производить перемаркировку разрядника по пределам разрываемых токов. Внутренняя полость газогенерирующей труб-	Производится по длине внутреннего искрового промежутка

		ки не должиа иметь трещии нли коробленнй	
17.3. Измереиие внутреннего нскрового промежутка	К, Т	Искровой промежуток должен быть равиым номииальному с допускамн ±5 мм для разрядинков 110 н 35 кВ н ±3 мм для разрядников 3—10 кВ	—
17.4. Измереиие внешнего искрового промежутка	Т, М	Измеренное значение не должно отличаться от задаиного	—
17.5. Проверка расположения зои выхлопа	Т, М	Зоны выхлопа разрядннков, закреплениых за закрытый конец, не должны пересекаться, н в ннх не должны находиться элементы конструкций н провода, нмеющие потенциал, отлнчный от потеицнала открытого конца разрядиика	В случае заземлеиня выхлопных обойм разрядииков допускается пересеченне нх зон выхлопа

18. Сухне реакторы

К, М — пронзводятся в сроки, устанавливаемые системой ППР, ио не реже: К — 1 раза в 8 лет, М — 1 раза в 3 года.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
18.1. Измереиие сопротивлення изоляцни обмоток относнтельио болтов крепления	К, М	После капнтального ремонта не ниже 0,5 МОм, в эксплуатацин не ниже 0,1 МОм	Производится мегаомметром на напряжение 1000—2500 В
18.2. Испытание опорных изоляторов повышенным напряженнем промышлеииой частоты	К	См. табл. 14. Длительность испытания 1 мин	Может производиться вместе с испытаннем изоляторов ошиновкн ячейкн

19. Измерительные трансформаторы

К, *М* — производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР, но К — не реже 1 раза в 8 лет, *М* — не реже 1 раза в 3 года.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
19.1. Измерение сопротивления изоляции:	М		
1) первичных обмоток		Не нормируется	Производится у трансформаторов напряжением выше 1 кВ мегаомметром на напряжение 2500 В
2) вторичных обмоток		Не нормируется, но должно быть не ниже 1 МОм вместе с подсоединенными к ним цепями	Производится мегаомметром на напряжение 500—1000 В. При оценке состояния вторичных обмоток можно ориентироваться на следующие средние значения сопротивления изоляции исправной обмотки: у встроенных трансформаторов тока 10 МОм, у выносных трансформаторов тока 50 МОм. У трансформаторов тока серии ТФН на напряжение 220 кВ при наличии вывода от экрана вторичной обмотки измеряется сопротивление изоляции между экраном и вторичной обмоткой. Сопротивление должно быть не менее 1 МОм.
19.2. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь tg δ изоляции обмоток	М	См. табл. 23 и 24 (приложение Э1.1)	Производится у трансформаторов напряжением 35 кВ и выше, у которых оба вывода первичной обмотки рассчитаны на номиналь-

			ное напряжение, а также у трансформаторов тока всех напряжений с основной изоляцией, выполненной из бумаги, бакелита или битуминозных материалов. Следует обращать внимание на характер изменения $\mathrm{tg}\,\delta$ и емкости с течением времени
19.3. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты: 1) изоляции первичных обмоток	М	См. табл. 14. Для трансформаторов тока продолжительность испытания 1 мин, если основная изоляция фарфоровая, жидкая или бумажно-масляная, и 5 мин, если основная изоляция состоит из органических твердых материалов или кабельных масс; для трансформаторов напряжения продолжительность испытания 1 мин	Трансформаторы напряжения с ослабленной изоляцией одного из выводов испытанию не подвергаются. Допускается испытывать измерительные трансформаторы совместно с ошиновкой. В этом случае испытательное напряжение принимается по нормам для электрооборудования с самым низким уровнем испытательного напряжения. Испытание повышенным напряжением трансформаторов тока, соединенных с силовыми кабелями 6—10 кВ, производится без расшиновки вместе с кабелями по нормам, принятым для силовых кабелей. Испытание повышенным напряжением без расшиновки электрооборудования производится для каждой фазы в отдельности при двух других заземленных фазах

Продолжение таблицы

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
2) изоляции вторичных обмоток и доступных стяжных болтов		Производится напряжением 1 кВ в течение 1 мин.	См. п. 1.20. При проведении испытания мегаомметром на 2500 В можно не выполнять измерений сопротивления изоляции мегаомметром на напряжение 500—1000 В. Изоляция доступных стяжных болтов испытывается только при вскрытии измерительных трансформаторов
19.4. Определение погрешности	К	Погрешности не должны превышать значений, указанных в стандартах или технических условиях	Перед определением погрешности трансформаторы тока должны быть размагничены
19.5. Испытание трансформаторного масла	М	По пп. 1, 2, 4—6 табл. 8, а трансформаторы тока, имеющие повышенное значение сопротивления изоляции, кроме того, по п. 7	Производится у измерительных трансформаторов 35 кВ и выше. Из измерительных трансформаторов ниже 35 кВ проба масла не отбирается, и допускается полная замена масла, если оно не удовлетворяет нормативам при профилактических испытаниях изоляции

20. Комплектные распределительные устройства внутренней и наружной установки (КРУ и КРУН)*

К, М — производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР, но К — не реже 1 раза в 6 лет.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
20.1. Измерение сопротивления изоляции:	К		
1) первичных цепей		Сопротивление изоляции полностью собранных цепей не должно быть ниже значений, приведенных в табл. 18	Производится мегаомметром на напряжение 2500 В
2) вторичных цепей		Не менее 1 МОм	Производится мегаомметром на напряжение 500—1000 В
20.2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты:	К		
1) изоляции ячеек		Испытательное напряжение полностью смонтированных ячеек устанавливается согласно данным табл. 14. Продолжительность приложения испытательного напряжения для фарфоровой изоляции 1 мин; если изоляция ячеек содержит элементы из твердых органических материалов, продолжительность приложения испытательного напряжения 5 мин	—
2) изоляции вторичных цепей		Производится напряжением 1 кВ в течение 1 мин	См. п. 1.20. При проведении измерений мегаомметром на 2500 В можно не выполнять измерения сопротивления изоляции мегаомметром на напряжение 500—1000 В

5—271

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
20.3. Измерение сопротивления постоянному току	К	См. табл. 25 (приложение Э1.1)	Производится выборочно, если позволяет конструкция КРУ или КРУН, во вторичных цепях — только для контактов скользящего типа
20.4. Измерение силы нажатия ламелей разъединяющихся контактов первичной цепи	К	Сила нажатия каждой ламели на неподвижный контакт или металлическую пластину должна быть в пределах 0,10—0,15 кН (10—15 кгс)	Производится выборочно при выкаченной тележке
20.5. Проверка выкатных частей и блокировок	К	Производится четыре-пять операций выкатывания и вкатывания тележки. Проверяется работа механических блокировок, соосность втычных контактов и ножей	—

* Объем и нормы испытаний элементов КРУ и КРУН (масляные выключатели, измерительные трансформаторы, выключатели нагрузки, вентильные разрядники, предохранители, разъединители, кабели и т. п.) приведены в соответствующих разделах настоящих Норм. Кроме того, дополнительно должны быть проведены указанные ниже испытания КРУ и КРУН напряжением выше 1000 В.

5* 21. **Электродвигатели переменного тока**

К — производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР, для двигателей ответственных механизмов и работающих в тяжелых условиях (в отношении опасности поражения людей электрическим током в соответствии с классификацией, приведенной в ПУЭ) — не реже 1 раза в 2 года.

Т, М — производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
21.1. Испытание стали статора	К	Потери в стали не должны превышать 5 Вт/кг. Наибольший перегрев зубцов при индукции 1 Тл не должен превышать 45 °С. Наибольшая разность перегрева различных зубцов при индукции 1 Тл не должна превышать 30 °С	Испытывается у электродвигателей с жесткими катушками или со стержнями при полной замене обмоток
21.2. Измерение сопротивления изоляции: 1) обмоток статора, а у электродвигателей на напряжение выше 3 кВ или мощностью более 3 кВт также отношения R_{60}/R_{15}	К, Т	У электродвигателей напряжением до 0,66 кВ в холодном состоянии двигателя — не менее 1 МОм, а при температуре 60 °С — 0,5 МОм, у электродвигателей напряжением свыше 0,66 кВ не нормируется, но должно учитываться при решении вопроса о необходимости их сушки	Производится у электродвигателей напряжением до 0,66 кВ мегаомметром на напряжение 1000 В, а у электродвигателей напряжением выше 0,66 кВ — мегаомметром на напряжение 2500 В
2) обмоток ротора	К, Т	Не нормируется	Производится у синхронных двигателей и асинхронных двигателей с фазным ротором напряжением 3 кВ и выше или мощностью более 1000 кВт мегаомметром на напряжение 1000 В
3) термоиндикаторов с соединительными проводами	К	То же	Производится мегаомметром на напряжение 250 В

Продолжение таблицы

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
4) подшипников	К	Не нормируется	У электродвигателей напряжением 3 кВ и выше, подшипники которых имеют изоляцию относительно корпуса, производится относительно фундаментной плиты при полностью собранных маслопроводах мегаомметром на напряжение 1000 В при ремонтах с выемкой ротора
21.3. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты	К	См. табл. 26—30 (приложение Э1.1). При частичной замене обмотки ротора у асинхронных электродвигателей с фазным ротором после соединения, пайки и бандажировки значение испытательного напряжения принимается 1,5 $U_{рот}$, но не ниже 1 кВ. Продолжительность испытания 1 мин	См. п. 1.20. При проведении испытания мегаомметром на 2500 В можно не проводить измерений сопротивления изоляции мегаомметром на напряжение 1000 В. Испытание обмоток ротора и статора производится на полностью собранном электродвигателе. Испытание обмотки статора производится для каждой фазы в отдельности относительно корпуса при двух других, соединенных с корпусом. У двигателей, не имеющих выводов каждой фазы в отдельности, допускается испытывать изоляцию всей обмотки относительно корпуса
21.4. Измерение сопротивления постоянному току:	К		

1) обмоток статора и ротора		Измеренные сопротивления различных фаз обмоток не должны отличаться одно от другого, или от ранее измеренных, или от заводских данных более чем на ±2 %	Производится у электродвигателей напряжением 3 кВ и выше и у электродвигателей мощностью 300 кВт и более. Сопротивление обмотки ротора измеряется у синхронных электродвигателей и электродвигателей с фазным ротором
2) реостатов и пускорегулирующих резисторов		Сопротивление не должно отличаться от паспортных, проектных или ранее измеренных значений более чем на ±10 %	У электродвигателей напряжением 3 кВ и выше производится на всех ответвлениях. У остальных измеряется общее сопротивление реостатов и пусковых резисторов и проверяется мегаомметром целость отпаек
21.5. Испытание витковой изоляции обмотки импульсным напряжением высокой частоты	К	См. табл. 31 (приложение Э1.1). Продолжительность испытания 5—10 с	Испытывается у электродвигателей с жесткими катушками или со стержием при полной или частичной замене обмоток
21.6. Измерение зазоров между сталью ротора и статора (если позволяет конструкция электродвигателя)	К	У электродвигателей мощностью 100 кВт и более, у всех электродвигателей ответственных механизмов, а также у электродвигателей с выносными подшипниками и подшипниками скольжения размеры воздушных зазоров в точках, расположенных по окружности ротора и сдвинутых одна относительно другой на угол 90°, или в точках, специально предусмотренных при изготовлении электродвигателя, не должны отличаться более чем на ±10 % от среднего размера	—

Продолжение таблицы

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
21.7. Измерение зазоров в подшипниках скольжения	К	Увеличение зазоров в подшипниках скольжения больше значений, приведенных в табл. 32 (приложение Э1.1), указывает на необходимость перезаливки вкладыша	—
21.8. Проверка работы электродвигателя на холостом ходу с ненагруженным механизмом	К	Ток холостого хода не должен отличаться более чем на 10 % от значения, указанного в каталоге или в инструкции завода-изготовителя. Продолжительность испытания 1 ч	Производится у электродвигателей напряжением 3 кВ и выше и мощностью 100 кВ и более
21.9. Измерение вибрации подшипников электродвигателя	К	См. табл. 33 (приложение Э1.1)	Производится у электродвигателей напряжением 3 кВ и выше и электродвигателей ответственных механизмов
21.10. Измерение разбега ротора в осевом направлении	К	Не выше 4 мм	Производится у электродвигателей, имеющих подшипники скольжения, ответственных механизмов или в случае выемки ротора
21.11. Проверка работы электродвигателя под нагрузкой	К	Производится при нагрузке электродвигателя не менее 50 % номинальной	Производится у электродвигателей напряжением выше 1000 В или мощностью 300 кВт и более
21.12. Гидравлическое испытание воздухоохладителя	К	Продолжительность испытания 5—10 мин	Производится избыточным давлением 0,2—0,25 МПа (2—2,5 кгс/см^2), если отсутствуют другие указания завода-изготовителя
21.13. Проверка исправности стержней короткозамкнутых роторов	К	Стержни короткозамкнутых роторов должны быть целыми	Производится у асинхронных электродвигателей мощностью 100 кВт и более

21.14. Проверка срабатывания защиты машин до 1000 В при системе питания с заземленной нейтралью	К, Т, М	При замыкании на корпус должен возникнуть ток однофазного короткого замыкания, превышающий номинальный ток плавкой вставки ближайшего предохранителя или расцепителя автоматического выключателя. Превышение должно быть не меньше, чем указано в ПУЭ	Производится у машин напряжением выше 42 В, работающих в опасных и особо опасных условиях, а также у всех машин напряжением 380 В и более непосредственным измерением тока однофазного короткого замыкания на корпус с помощью специальных приборов или измерением полного сопротивления петли фаза — нуль с последующим определением тока однофазного короткого замыкания. Полученный ток сравнивается с номинальным током защитного аппарата с учетом коэффициентов ПУЭ

22. Машины постоянного тока

К — производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР, но для двигателей ответственных механизмов и работающих в тяжелых условиях (повышенная температура, загрязненность и т. д.) — не реже 1 раза в 2 года.

Т — производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
22.1. Измерение сопротивления изоляции обмоток и бандажей	К, Т	Не менее 0,5 МОм	Сопротивление изоляции обмоток измеряется относительно корпуса, а бандажей — относительно корпуса и удерживаемых им обмоток вместе с соединенными с

Наименование испытание	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
			ними цепями и кабелями. Измерение производится при номинальном напряжении обмотки до 0,5 кВ мегаомметром на напряжение 500 В, а при номинальном напряжении обмотки выше 0,5 кВ — мегаомметром на напряжение 1000 В
22.2. Испытание изоляции повышенным напряжением промышленной частоты	К	См. табл. 34 (приложение Э1.1). Длительность испытания 1 мин	Не производится у машин мощностью до 200 кВт на напряжение до 440 В
22.3. Измерение сопротивления постоянному току	К	См. табл. 35 (приложение Э1.1)	Измерения производятся при практически холодном состоянии машины
22.4. Снятие характеристик холостого хода и испытание витковой изоляции	К	Отклонение снятой характеристики от заводской не нормируется. При испытании витковой изоляции машин с числом полюсов более четырех среднее напряжение между соседними коллекторными пластинами не должно быть выше 24 В. Продолжительность испытания витковой изоляции 5 мин	Характеристика холостого хода снимается у генераторов постоянного тока. Подъем напряжения производится до значения, равного 130 % номинального
22.5. Измерение воздушных зазоров под полюсами	К	Зазоры в диаметрально противоположных точках не должны отличаться от другого более чем на ±10 % среднего зазора	Измерение производится у генераторов, а также у электродвигателей мощностью более 3 кВт
22.6. Проверка работы машины на холостом ходу	К	Ток холостого хода не нормируется	Производится не менее 1 ч

22.7. Определение пределов регулирования частоты вращения	К	Пределы регулирования должны соответствовать технологическим данным механизма	Производится на холостом ходу и под нагрузкой у электродвигателей с регулируемой частотой вращения

23. Электродные котлы

К, Т или М — производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР, но не реже: К — 1 раза в год, Т или М — 2 раз в год.

Наименование испытания	Вид испытания	Норма испытания	Указания
23.1. Измерение сопротивления столба воды изолирующей вставки	К, Т или М	Сопротивление столба воды в омах в каждой из вставок должно быть не менее 0,6 $U_ф n$, где $U_ф$ — фазное напряжение электродного котла, В; n — число изолирующих вставок всех котлов котельной	Измеряется у электродных котлов напряжением выше 1000 В
23.2. Измерение удельного сопротивления воды	К, М	При 20 °С должно быть в пределах 10—50 Ом·м	Измеряется у электродных котлов напряжением до 1000 В
23.3. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты:	К	Длительность испытания 1 мин	—
1) изоляции корпуса котла вместе с изолирующими вставками, освобожденными от воды		См. табл. 14	—
2) изолирующих вставок		Производится двукратным номинальным напряжением	—

Продолжение таблицы

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
23.4. Измерение сопротивления изоляции котла без воды	К	Не менее 0,5 МОм	Измеряется в положении электродов при максимальной и минимальной мощности по отношению к корпусу мегаомметром на напряжение 2500 В
23.5. Проверка действия защитной аппаратуры котла	К, Т, М	Производится в соответствии с местными инструкциями и инструкциями заводов-изготовителей	В том числе у электродных котлов напряжением до 1000 В при системе с заземленной нейтралью должны определяться с помощью специальных приборов непосредственно ток однофазного короткого замыкания на корпус или сопротивление петли фаза — нуль с последующим определением тока короткого замыкания. Полученный ток должен превышать номинальный ток защитного аппарата не менее, чем указано в ПУЭ

24. Заземляющие устройства

К, Т, М — производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР, с учетом указаний пп. 24.2 — 24.4, но Т — не реже 1 раза в 3 года.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
24.1. Проверка напряжения прикосновения на тер-	К, М	Наибольшее напряжение не должно превышать:	Производится в электроустановках напряжением 110—220 кВ, вы-

ритории электроустановки и напряжения на заземляющем устройстве		500 В при длительности воздействия до 0,1 с, 400 В при длительности воздействия до 0,2 с, 200 В при длительности воздействия до 0,5 с, 130 В при длительности воздействия до 0,7 с, 100 В при длительности воздействия более 1 до 3 с Промежуточные допустимые напряжения в интервале времени от 0,1 до 1 с следует определять интерполяцией	полненных по нормам на напряжение прикосновения
24.2. Проверка состояния элементов заземляющего устройства: 1) воздушных линий	К, М	Элемент заземлителя должен быть заменен, если разрушено более 50 % его сечения	Осмотр со вскрытием грунта проводится у 2 % общего числа опор с заземлителями не реже 1 раза в 10 лет. Для заземляющих устройств, подверженных интенсивной коррозии, устанавливается более частая периодичность осмотров со вскрытием грунта. При неудовлетворительных результатах осмотров вскрытие грунта повторяется на соседних опорах воздушных линий до обнаружения удовлетворительных заземлителей на двух подряд в одном направлении опорах. После осадки, оползней или выдувания почвы в зоне

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
			заземляющего устройства должны производиться внеочередные осмотры со вскрытием грунта
2) электроустановок, кроме воздушных линий электропередачи	К, Т, М	Элемент заземлителя должен быть заменен, если разрушено более 50 % его сечения	Осмотр элементов, находящихся в земле, со вскрытием грунта производится выборочно, остальных — в пределах доступности осмотру. При неудовлетворительных результатах осмотров вскрытие грунта повторяется до обнаружения шести (подряд) контактных соединений в удовлетворительном состоянии
24.3. Определение сопротивления заземляющего устройства:			Для получения возможно более реальных результатов измерения рекомендуется проводить в периоды наибольшего удельного сопротивления грунта. Сопротивление заземляющего устройства определяется умножением измеренного значения на поправочные коэффициенты, учитывающие конфигурацию устройства, климатические условия и состояние почвы. Поправочные коэффициенты для средней полосы СССР приведены в табл. 36 (приложение Э1.1); в других районах СССР коэффициенты ут-

			верждаются местными органами государственного энергетического надзора. Для каждого конкретного заземлителя из таблицы берут значение поправочного коэффициента, который по отношению к рассматриваемому является наиболее подходящим по типу и размерам. Для заземлителей, находящихся в промерзшем грунте или ниже глубины промерзания, введения поправочного коэффициента не требуется. При завышенных результатах сопротивления заземляющих устройств они сопоставляются с данными измерений удельного сопротивления грунта П р и м е ч а н и е. При использовании железобетонных фундаментов в качестве заземлителей сопротивление заземляющего устройства R, Ом, определяется только при К по формуле $R=0{,}5\ \rho_э/\sqrt{S}$ где $\rho_э$ — удельное эквивалентное сопротивление верхнего и нижнего слоев земли, отличающееся более чем в 2 раза, Ом·м; S — площадь, ограниченная периметром здания, м^2.
1) воздушных линий напряжением свыше 1000 В	К, М	Максимально допустимые значения сопротивлений заземляющих устройств приведены в табл. 37 (приложение Э1.1)	Производится не реже 1 раза в 10 лет на всех опорах с разрядниками и защитными промежутками, на опорах с электрооборудо-

Продолжение таблицы

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
			ванием, а также на тросовых опорах линий 110 кВ и выше при обнаружении на опоре следов перекрытий или разрушений изоляторов электрической дугой. На остальных опорах производится выборочно у 2 % общего числа опор с заземлителями в населенной местности и на участках с наиболее агрессивными, оползневыми, выдуваемыми или плохо проводящими грунтами. При неудовлетворительных результатах выборочных измерений и после сопоставления с данными измерений удельного сопротивления грунта измерения повторяются на соседних опорах до получения удовлетворительных результатов на двух подряд в одном направлении опорах
2) воздушных линий напряжением до 1000 В	К, М	См. табл. 37	Производится на всех опорах с заземлителями грозозащиты и повторными заземлителями нулевого провода. У остальных железобетонных и металлических опор производится выборочно у 2 % общего числа опор

3) электроустановок, кроме воздушных линий	К, Т, М	См. табл. 38 (приложение Э1.1)	Определение сопротивлений заземляющих устройств, используемых в установках 35 кВ и ниже только для заземления электроустановок свыше 1000 В, производится не реже 1 раза в 6 лет; лифтов, прачечных и бань — 1 раз в год. См. примечание в п. 24.1
24.4. Проверка наличия цепи между заземлителями и заземляемыми элементами	К, Т	Не должно быть обрывов и неудовлетворительных контактов в проводке, соединяющей аппаратуру или нулевой провод с заземлителями. Сопротивление не нормируется	Производится также при каждой перестановке оборудования и после каждого ремонта заземлителей. Обычно сопротивление контакта заземляющих проводников не превышает 0,05 Ом. Для оценки результата измерения при необходимости определяется сопротивление и расчетным путем. Измеренное значение не должно превышать расчетное более чем в 1,2 раза. У кранов проверка наличия цепи должна производиться не реже 1 раза в год
24.5. Проверка состояния пробивных предохранителей в установках напряжением до 1000 В	К, Т	Предохранители должны быть исправными	Производится также при предположении об их срабатывании
24.5. Измерение удельного сопротивления земли	К, Т, М	—	Измеряется при необходимости проверки соответствия сопротивления заземляющего устройства требованиям подпункта 3 п. 24.3 и данным табл. 37 и 38

25. Стационарные, передвижные, переносные комплектные испытательные установки

К — производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР, но не реже 1 раза в 6 лет для стационарных, 1 раза в 2 года для передвижных и переносных установок, М — производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
25.1. Измерение сопротивления изоляции:	К		
1) цепей и аппаратуры напряжением выше 1000 В		Сопротивление изоляции не нормируется	Измерение производится мегаомметром на напряжение 2500 В
2) цепей и аппаратуры напряжением до 1000 В		Сопротивление должно быть не менее 1 МОм	То же на напряжение 1000 В
25.2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты	К	Испытательное напряжение принимается согласно заводским инструкциям или техническим условиям и должно быть не ниже 115 % номинального напряжения испытательной установки. Длительность испытания 1 мин	Испытываются цепи высокого напряжения испытательных установок, испытательных аппаратов, мостов для измерения диэлектрических потерь, эталонных конденсаторов и других элементов высокого напряжения испытательных схем
25.3. Проверка исправности измерительных устройств и испытательных трансформаторов	К	Классы точности и коэффициенты трансформации должны соответствовать паспорту	Проверяется точность измерения мостов, измерительных приборов и устройств. Исправность обмоток испытательных и измерительных трансформаторов оценивается измерением коэффициента трансформации или класса точности
25.4. Проверка действия блокировочных устройств, средств сигнализации и защиты испытательных установок	К, М	Все блокировочные устройства, средства сигнализации и защиты должны быть исправными и работать четко в заданном режиме	Производятся 3—5 операций по проверке действия защитных и предупредительных элементов испытательной установки при имитации различных режимов ее работы

25.5. Проверка интенсивности рентгеновского излучения кенотронов испытательных установок	К	Допустимая мощность дозы рентгеновского излучения в любой доступной точке установки на расстоянии 5—10 см от поверхности защиты (кожуха) не должна превышать 0,02 нКл/(г·с) (0,28 мР/ч или 0,08 мкР/с). Значение допустимой мощности дозы излучения дано из расчета 36-часовой рабочей недели. В случае иной продолжительности эти значения должны быть умножены на коэффициент $36/t$, где t — фактическая продолжительность рабочей недели, ч	Производится в тех случаях, когда при проведении капитального ремонта испытательной установки было изменено расположение в ней кенотронов. Дозиметрическая проверка эффективности защиты от рентгеновского излучения осуществляется при наибольших значениях напряжения и тока на аноде кенотрона. Эффективность защиты от рентгеновского излучения определяется измерением мощности дозы излучения микрорентгенометром МРМ-2 или дозиметром Кура

26. Электроустановки, аппараты, вторичные цепи, нормы испытания которых не определены в разд. 2—25, и электропроводки напряжением до 1000 В

К, Т, М — производятся в сроки, устанавливаемые системой ППР, исходя из местных условий и режима эксплуатации установок, но не реже: К — 1 раза в 12 лет, Т или М — 1 раза в 6 лет. Испытания, указанные в пп. 26.1, 26.7 и 26.11, следует проводить в сроки, приведенные в соответствующих пунктах.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
26.1. Измерение сопротивления изоляции	К, Т, М	См. табл. 39 (приложение Э1.1)	—
26.2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты электротехнических изделий напряжением выше 12 В переменно-	К	Длительность испытания 1 мин; конкретные значения и места приложения испытательных напряжений для электрической изоляции должны указываться в стандартах и технических условиях на эти изделия	—

Продолжение таблицы

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
го тока и 36 В постоянного тока, в том числе:			
1) изоляции обмоток и токоведущего кабеля ручного электроинструмента относительно корпуса и наружных металлических деталей		Для электроинструмента на напряжение 36 В принимается испытательное напряжение 550 В, для электроинструмента на напряжение выше 36 В при мощности до 1 кВт — 900 В, более 1 кВт — 1350 В	У электроинструмента корпус и соединенные с ним детали, выполненные из диэлектрического материала, на время испытания должны быть обернуты металлической фольгой, соединенной с контуром заземления. Если сопротивление изоляции электроинструмента не менее 10 МОм, то испытание изоляции повышенным напряжением может быть заменено измерением одноминутного сопротивления изоляции мегаомметром на напряжение 2500 В
2) изоляции обмоток понижающих трансформаторов		Испытательное напряжение 1350 В при номинальном напряжении первичной обмотки трансформатора 127—220 В, 1800 В при номинальном напряжении первичной обмотки 380—440 В	Испытательное напряжение прикладывается поочередно к каждой из обмоток. При этом остальные обмотки должны быть электрически соединены с заземленным корпусом и магнитопроводом
26.3. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты:	К	Длительность испытания 1 мин. Производится напряжением 1 кВ	
1) изоляции распределительных устройств, элементов приводов выключателей, короткозамыкателей, отделителей, аппаратов, а также			Напряжением 1 кВ не испытываются цепи на напряжение 60 В и ниже. См. также п. 1.20. При проведении испытания мегаомметром на 2500 В можно не прово-

вторичных цепей управления, защиты, автоматики, телемеханики и т. д. 2) изоляции силовых и осветительных электропроводок			дить измерений сопротивления изоляции мегаомметром на 500—1000 В Производится в случае, если сопротивление изоляции оказалось ниже 0,5 МОм
26.4. Проверка срабатывания защиты при системе питания с заземленной нейтралью	К, Т, М	При замыкании на корпус или нулевой провод должен возникнуть ток однофазного короткого замыкания, превышающий номинальный ток плавкой вставки ближайшего предохранителя или расцепителя автоматического выключателя. Превышение должно быть не меньше, чем указано в ПУЭ	Проверяется на всех заземленных установках непосредственным измерением тока однофазного короткого замыкания на корпус и металлические конструкции с помощью специальных приборов или измерением полного сопротивления петли фаза — нуль с последующим определением тока однофазного короткого замыкания. Полученный ток сравнивается с номинальным током защитного аппарата с учетом коэффициентов ПУЭ. У электроустановок, присоединенных к одной группе и находящихся в пределах одного помещения, допускается производить измерение с последующей проверкой срабатывания защиты только на одной, самой отдаленной от точки питания установке, части установки. Срабатывание защиты при других установках (частях установок) определяется в этом случае измерением переходного сопротивления между проверенной и проверяемыми установками (частями установок) согласно п. 26.5.

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
			У светильников наружного освещения проверяется срабатывание защиты только на самых дальних светильниках каждой линии. Срабатывание защиты при замыкании на корпус других светильников проверяется измерением переходного сопротивления между нулевым проводом и корпусом светильника. Проверку срабатывания защиты групповых линий различных кратковременно используемых приемников допускается производить на штепсельных розетках с защитным контактом
26.5. Проверка наличия цепи между заземленными установками и элементами заземленной установки	К, Т, М	Не должно быть обрывов и неудовлетворительных контактов. Сопротивление не должно превышать 0,1 Ом	Производится: 1) на установках, срабатывание защиты которых проверено, но в целях электробезопасности должен быть обеспечен хороший контакт между заземленной частью и другими элементами установки; 2) между установкой, срабатывание защиты которой проверено, и другими установками той же группы в этом помещении, а также между светильником и нулевым проводом в случаях, приве-

			дениых в указании п. 26.4. При сопротивлении более 0,1 Ом должна производиться проверка срабатывания защиты в соответствии с п. 26.4
26.6. Проверка действия максимальных, минимальных или независимых расцепителей	К	Пределы работы расцепителей должны соответствовать заводским данным	—
26.7. Проверка устройств защитиого отключения	К, Т, М	То же	Проводится ие реже 1 раза в квартал и всегда до включения
26.8. Проверка работы контакторов и автоматов при пониженном и номинальном иапряжеиии оперативиого тока	К	См. табл. 40 (приложение Э1.1)	—
26.9. Проверка фазировки распределительных устройств напряжением до 1000 В и их присоединений	К	Должно иметь место совпадение по фазам	—
26.10. Измереиие напряжеиий прикосновения и шага в искусствеино созданиом аварийиом режиме		В системе с заземлеиной нейтралью при однофазиом коротком замыкании при защите участка сети предохранителями иапряжеине прикосновения и шага ие должно превышать 24 В, автоматами — 35 В, при системе сети с изолироваиной нейтралью — 16 В	Измереиие производится в животноводческих комплексах, банях с электронагревателями и на других объектах, где в целях предотвращеиия электротравматнзма в полу должны быть спецнальные устройства выравннвания электрических потеициалов

Продолжение таблицы

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
26.11. Проверка целости выравнивающих проводников устройств выравнивания электрических потенциалов	К, Т, М	Сопротивление любой петли не должно превышать 1 Ом	Производится не реже 1 раза в год на объектах, где это позволяет конструкция выравнивающих устройств; при отсутствии возможности произвести проверку целости должны быть определены напряжения прикосновения и шага в соответствии с п. 26.10
26.12. Измерение уровня освещенности и других нормативных светотехнических параметров	К, Т, М	Освещенность и другие светотехнические параметры должны быть не ниже предусмотренных нормами	Оценка контрольных замеров должна производиться с учетом типа применяемых ламп и напряжения в момент замера

ПРИЛОЖЕНИЕ Э1.1

Таблица 1. **Порядок и объем проверки изоляции обмоток трансформаторов после капитального ремонта и заливки маслом**

Трансформаторы	Объем проверки	Показатели масла и изоляции обмоток	Комбинация условий, приведенных в предыдущей графе, достаточных для включения трансформатора	Дополнительные указания
1. До 35 кВ мощностью до 10 000 кВ·А	1. Отбор пробы масла	1. Характеристика масла (в объеме сокращенного анализа) — в норме	1. Для трансформаторов до 1000 кВ·А одна из комбинаций условий: 1, 2; 1, 3	1. Для трансформаторов до 1000 кВ·А допускается вместо про-

				ведения сокращенного анализа масла определять только значение его пробивного напряжения
	2. Измерение сопротивления изоляции R_{60}	2. Сопротивление изоляции R_{60} за время ремонта снизилось не более чем на 30 %	2. Для трансформаторов выше 1000 до 10 000 кВ·А одна из комбинаций условий: 1, 2, 4; 1, 3, 4	2. Пробы масла должны отбираться не ранее чем через 12 ч после его залнвкн в трансформатор
	3. Определение отношения R_{60}/R_{15}	3. Сопротивление изоляции R_{60} не ниже указанного в табл. 2 4. Отношение R_{60}/R_{15} при температуре 10—30 °С должно быть не менее 1,3		
2. До 35 кВ мощностью более 10 000 кВ×А; 110 кВ и выше всех мощностей	1. Измерение отношения $\Delta C/C$*	1. Характеристика масла (в объеме сокращенного анализа) — в норме	1. Для трансформаторов 35 кВ мощностью более 10 000 кВ·А комбинация условий 1, 3, 4, 6	
	2. Отбор пробы масла	2. Сопротивление изоляции R_{60} за время ремонта снизилось не более чем на 30 %	2. Для трансформаторов 110 кВ и выше комбинация условий 1—7	

Продолжение табл. 1

Трансформаторы	Объем проверки	Показатели масла и изоляции обмоток	Комбинация условий, приведенных в предыдущей графе достаточных для включения трансформатора	Дополнительные указания
	3. Измерение сопротивления изоляции R_{60}	3. Сопротивление изоляции R_{60} не менее указанного в табл. 2**		
	4. Определение отношения R_{60}/R_{15}	4. Отношение R_{60}/R_{15} при температуре 10—30 °С не менее 1,3		
	5. Измерение tg δ или C_2/C_{50} у трансформаторов 110—150 и 220 кВ	5. Значения tg δ или C_2/C_{50} за время ремонта соответственно повысились не более чем на 30 и 20 % 6. Значения tg δ или C_2/C_{50} не превышают данных, указанных в табл. 4 и 5 7. Отношение $\Delta C/C$ не превышает данных, указанных в табл. 6*		

* Измерение $\Delta C/C$ у трансформаторов до 35 кВ производить необязательно. Измерение $\Delta C/C$ рекомендуется производить у трансформаторов 110 кВ и выше в начале и конце ремонта до заливки масла в бак. Результаты измерения не должны превышать данных, указанных в табл. 6

** Для трансформаторов до 110 кВ. Для трансформаторов выше 110 кВ сопротивление изоляции не нормируется, но должно учитываться при комплексном рассмотрении результатов измерения.

Таблица 2. **Наименьшие допустимые сопротивления изоляции R_{60} обмоток трансформатора в масле**

Номинальное напряжение обмотки высшего напряжения, кВ	Значения R_{60}, МОм, при температуре обмотки, °С						
	10	20	30	40	50	60	70
До 35	450	300	200	130	90	60	40
110	900	600	400	260	180	120	80
Свыше 110	Не нормируются						

Примечание. Значения, указанные в таблице, относятся ко всем обмоткам данного трансформатора.

Таблица 3. **Схемы измерения характеристик изоляции трансформаторов ВН, СН и НН — соответственно обмотки высшего, среднего и низшего напряжений**

Последовательность измерений	Двухобмоточные трансформаторы		Трехобмоточные трансформаторы	
	Обмотки, на которых проводят измерения	Заземляемые части трансформатора	Обмотки, на которых проводят измерения	Заземляемые части трансформатора
1	НН	Бак, ВН	НН	Бак, СН, ВН
2	ВН	Бак, НН	СН	Бак, НН, ВН
3	(ВН+НН)*	Бак	ВН	Бак, НН, СН
4	—	—	(ВН+СН)*	Бак, НН
5	—	—	(ВН+СН+НН)*	Бак

* Измерения обязательны только для трансформаторов мощностью 16 000 кВ·А и более.

Таблица 4. Наибольшие допустимые значения $tg\,\delta$ изоляции обмоток трансформаторов в масле

Трансформаторы	Значения $tg\,\delta$, %, при температуре обмотки, °C						
	10	20	30	40	50	60	70
35 кВ мощностью более 10 000 кВ·А и 110—150 кВ всех мощностей	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0
220 кВ всех мощностей	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0

Примечание. Значения, указанные в таблице, относятся ко всем обмоткам данного трансформатора.

Таблица 5. Наибольшие допустимые значения C_2/C_{50} изоляции обмоток трансформаторов в масле

Напряжение трансформатора, кВ	Значения C_2/C_{50} при температуре обмотки, °C						
	10	20	30	40	50	60	70
До 35	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
110—150	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7
Свыше 150	Не нормируются						

Таблица 6. Наибольшее допустимое значение $\Delta C/C$ изоляции обмоток трансформаторов 110 кВ и выше без масла

Определяемый показатель	Значение $\Delta C/C$, %, при температуре обмотки, °C				
	10	20	30	40	50
1. Отношение $\Delta C/C$	8	12	18	29	44
2. Приращение отношений $\Delta C/C$, измеренных в конце и в начале ремонта и приведенных к одной температуре	3	4	5	8,5	13

Примечание. Значения $\Delta C/C$, измеренные по схемам табл. 3, относятся ко всем обмоткам данного трансформатора.

Таблица 7. Заводское испытательное напряжение промышленной частоты для обмоток трансформаторов

Объект испытания	Испытательное напряжение, кВ, при номинальном напряжении испытываемой обмотки, кВ						
	до 0,69	3	6	10	15	20	35
Трансформаторы с нормальной изоляцией и вводами на номинальное напряжение	5	18	25	35	45	55	85
Трансформаторы с облегченной изоляцией, в том числе сухие	3	10	16	24	37	—	—

Таблица 8. **Предельно допустимые показатели качества трансформаторного масла**

Наименование	Значение
1. Наименьшее пробивное напряжение, определяемое в стандартном маслопробойном аппарате для трансформаторов, аппаратов и вводов на напряжение, кВ:	
до 15	20 кВ
выше 15 до 35	25 кВ
выше 60 до 220	35 кВ
2. Содержание механических примесей по визуальному определению	0
3. Содержание взвешенного угля (определяется только для масляных выключателей) не более	1 балла
4. Кислотное число не более	0,25 мг КОН
5. Содержание водорастворимых кислот и щелочей:	
для трансформаторов мощностью более 630 кВ·А и маслонаполненных герметичных вводов	0,014 мг КОН
для негерметичных вводов	0,03 мг КОН
для трансформаторов мощностью до 630 кВ·А	Не определяется
6. Снижение температуры вспышки по сравнению с предыдущим анализом не более	5 °С
7. Тангенс угла диэлектрических потерь при 70 °С не более	7 %
8. Влагосодержание по массе	По заводским нормам
9. Газосодержание	То же

Таблица 9. Испытательное напряжение промышленной частоты для изоляции полупроводниковых преобразователей

Наибольшее номинальное напряжение, воздействующее на изоляцию, В	Испытательное напряжение, кВ	Наибольшее номинальное напряжение, воздействующее на изоляцию, В	Испытательное напряжение, кВ
До 24	0,5	201—500	2
25—60	1		
61—200	1,5	Свыше 500	$2{,}5U_{раб}+1$, но не менее 3

Примечание. $U_{раб}$ — действующее значение напряжения проверяемой цепи.

Таблица 10. Испытательное напряжение промышленной частоты силовых конденсаторов

Вид испытания	Испытательное напряжение, кВ, для конденсаторов с рабочим напряжением, кВ			
	1,05	3,15	6,3	10,5
Между обкладками	1,7	5,2	10,2	17,2
Относительно корпуса	3,8	8,1	15,3	21,3

Таблица 11. Нормы на серную кислоту и электролит для аккумуляторных батарей

Показатель	Нормы для серной кислоты		Нормы для электролита	
	с государственным Знаком качества	первого сорта	Разведенная свежая кислота для заливки в аккумуляторы	Электролит из работающего аккумулятора
1. Внешний вид	Прозрачная	Прозрачная	Прозрачная	Прозрачная
2. Интенсивность окраски (определяется калориметрическим способом)	0,6	0,6	0,6	1
3. Плотность при температуре 20 °С, г/см³	1,83—1,84	1,83—1,84	1,18±0,005	1,20—1,21
4. Содержание железа, %, не более	0,005	0,006	0,004	0,008
5. Содержание нелетучего остатка после прокаливания, %, не более	0,02	0,03	0,03	—
6. Содержание окислов азота, %, не более	0,0003	0,00005	0,00005	—
7. Содержание мышьяка, %, не более	0,0005	0,00005	0,00005	—
8. Содержание хлористых соединений, %, не более	0,0002	0,0003	0,0003	—
9. Содержание марганца, %, не более	0,00005	0,00005	0,00005	—
10. Содержание меди, %, не более	0,0005	0,0005	0,0005	—
11. Содержание веществ, восстанавливающих марганцовокислый калий, мл 0,01 нормального раствора $KMnO_4$, не более	4,5	4,5	—	—
12. Содержание суммы тяжелых металлов в пересчете на свинец, %, не более	0,01	0,01	—	—

Примечание. Для дистиллированной воды допускается наличие тех же примесей, но в концентрациях, меньших в 10 раз.

Таблица 12. Испытательное напряжение выпрямленного тока

Линии с рабочим напряжением, кВ	Вид испытания и испытательное напряжение		Продолжительность испытания каждой фазы, мин	Линии с рабочим напряжением, кВ	Вид испытания и испытательное напряжение		Продолжительность испытания каждой фазы, мин
	К	Т, М			К	Т, М	
2—10	6 $U_{ном}$	(5÷6) $U_{ном}$	5	110	250	250	15
20—35	5 $U_{ном}$	(4÷5) $U_{ном}$	5	220	400	400	15

Таблица 13. Допуски при установке опор воздушных линий электропередачи

Наименование	Вид испытания	Числовое значение
1. Отклонение опоры от вертикальной оси вдоль и поперек линии (отношение отклонения верха к ее высоте):	К, М	
для металлических опор		1:200
для одностоечных железобетонных опор		1:500
для портальных железобетонных опор на оттяжках		100 мм
для деревянных опор		1:100
2. Отклонение оси траверсы от горизонтали (уклон траверсы) по отношению к ее длине для портальных металлических опор на оттяжках:	К	
при длине траверсы до 15 м		1:150
при длине траверсы более 15 м		1:250
для портальных железобетонных опор на оттяжках		80 мм
для деревянных опор		1:50
3. Смещение конца траверсы от линии, перпендикулярной оси траверсы:	К	
для металлических и одностоечных железобетонных опор		100 мм
для портальных железобетонных опор на оттяжках		50 мм
4. Разворот траверсы относительно оси линии:	К	
для деревянных опор		5°
для железобетонных одностоечных опор		100 мм

Таблица 14. Одноминутное испытательное напряжение промышленной частоты для аппаратов, измерительных трансформаторов, изоляторов и вводов

Класс напряжения, кВ	Испытательное напряжение, кВ			
	Аппараты*, трансформаторы тока и напряжения		Изоляторы и вводы	
	фарфоровая изоляция	другие виды изоляции**	фарфоровая изоляция	другие виды изоляции**
До 0,69	1	1	—	—
3	24	22	25	23
6	32	29	32	29
10	42	38	42	38

Класс напряжения, кВ	Испытательное напряжение, кВ			
	Аппараты*, трансформаторы тока и напряжения		Изоляторы и вводы	
	фарфоровая изоляция	другие виды изоляции**	фарфоровая изоляция	другие виды изоляции**
15	55	50	57	51
20	65	59	68	61
35	95	86	100	90

* Аппараты — силовые выключатели, выключатели нагрузки, разъединители, отделители, короткозамыкатели, заземлители, предохранители, вентильные разрядники, комплектные распределительные устройства, комплектные экранированные токопроводы, конденсаторы связи.

** Под другими видами изоляции понимается бумажно-масляная изоляция, изоляция из органических твердых материалов, кабельных масс, жидких диэлектриков, а также изоляция, состоящая из фарфора в сочетании с перечисленными диэлектриками.

Таблица 15. Распределение напряжения на нормальных и дефектных элементах опорных многоэлементных изоляторов при контроле их измерительной штангой

Рабочее напряжение, кВ: линейное	Рабочее напряжение, кВ: фазное	Тип изолятора*	Количество изоляторов	Состояние изолятора	Напряжение, кВ, на элемент номер (если считать от конструкции): 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
220	127	ОНШ-35-2060**	5	Нормальный	6	7	7	5	6	8	6	7	9	7	8	10	11	12	18
		(ИШД-35)		Дефектный	3	3	3	2	3	4	3	3	4	3	3	5	6	8	12
110	65	ОНШ-35-2000	3	Нормальный	6	4	5	6	6	7	7	8	16	—	—	—	—	—	—
		(ИШД-35)		Дефектный	3	2	3	3	3	3	4	6	10	—	—	—	—	—	—
		ОНШ-35-1000	4	Нормальный	4	5	5	6	8	10	12	15	—	—	—	—	—	—	—
		(ШТ-35)		Дефектный	2	2	2	3	4	5	7	9	—	—	—	—	—	—	—
		(ОНШ-35-1000	3	Нормальный	7	8	9	11	12	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		ШТ-35, ШТ-30)		Дефектный	3	4	5	6	8	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		ОС-1	5	Нормальный	4	5	4	5	6	7	6	9	7	12	—	—	—	—	—
				Дефектный	2	2	2	3	3	4	3	6	5	6	—	—	—	—	—
		ОС-1	4	Нормальный	5	6	4	8	5	12	8	17	—	—	—	—	—	—	—
				Дефектный	2	3	2	4	3	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	20	ОС-1	3	Нормальный	2	3	2	4	3	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				Дефектный	2	2	2	2	2	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		ОС-1	2	Нормальный	4	5	4	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				Дефектный	2	2	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		ОНШ-35-1000	1	Нормальный	10	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		(ШТ-35)		Дефектный	5	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		ОНШ-35-2000	1	Нормальный	6	7	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		(ИШД-35)		Дефектный	3	3	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

* Остальные типы изоляторов контролируются исходя из рабочего напряжения и количества изоляторов.

** При измерении напряжений на опорных изоляторах штангой следует иметь в виду, что изоляторы ОНШ-35-2000 (ИШД-35) состоят из трех склеенных элементов, а остальные — из двух.

Таблица 16. Распределение напряжения по изоляторам гирлянд при контроле их измерительной штангой

Рабочее напряжение, кВ: линейное	Рабочее напряжение, кВ: фазовое	Количество изоляторов	Состояние изолятора	Напряжение, кВ, на элемент номер (считая от траверсы или конструкций): 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
220	127	14	Нормальный	9	8	7	7	7	6	7	7	8	9	10	11	13	18
			Дефектный	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3	5	6	7	10
		13	Нормальный	10	8	8	8	7	7	7	8	8	10	12	14	20	—
			Дефектный	5	4	4	4	3	3	3	4	4	5	6	7	10	—
110	65	8	Нормальный	8	6	5	4,5	6,5	8	10	17	—	—	—	—	—	—
			Дефектный	4	3	2	2	3	5	7	10	—	—	—	—	—	—
		7	Нормальный	9	6	5	7	8,5	10	18,5	—	—	—	—	—	—	—
			Дефектный	4	3	2	3	5	6	10	—	—	—	—	—	—	—
		6	Нормальный	10	8	7	9	11	19	—	—	—	—	—	—	—	—
			Дефектный	5	4	3	5	6	10	—	—	—	—	—	—	—	—
35	20	4	Нормальный	4	3	5	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			Дефектный	2	2	3	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		3	Нормальный	6	5	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			Дефектный	3	3	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		2	Нормальный	10	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			Дефектный	5	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Примечание. Сумма напряжений, измеренных по элементам изоляторов, не должна отличаться от фазного напряжения установки более чем на 10 % для изоляторов, смонтированных на металлических конструкциях и опорах, и 20 % — на деревянных конструкциях и опорах.

Таблица 17. Максимально допустимый $\operatorname{tg}\delta$ основной изоляции и изоляции измерительного конденсатора вводов и проходных изоляторов при температуре 20 °С

Вид основной изоляции	Значение $\operatorname{tg}\delta$, %, изоляции вводов и изоляторов на номинальное напряжение, кВ			
	3—15	25—35	60—110	150—220
1. Бумажно-бакелитовая (в том числе и мастиконаполненные вводы)	12	7	5	—
2. Бумажно-эпоксидная (вводы 110 кВ с твердой изоляцией)	—	—	1,5	—
3. Маслобарьерная	—	—	5	4
4. Бумажно-масляная*	—	—	1,5	1,2

* У трехзажимных вводов, помимо измерения $\operatorname{tg}\delta$ основной изоляции, должно производиться измерение $\operatorname{tg}\delta$ изоляции отводов, предназначенных для подсоединения к регулировочной обмотке автотрансформаторов. Значение $\operatorname{tg}\delta$ изоляции каждого из отводов не должно превышать 2,8 %.

Таблица 18. Наибольшее допустимое сопротивление изоляции подвижных и направляющих частей выключателя, выполненных из органического материала

Номинальное напряжение, кВ	Сопротивление изоляции, МОм	Номинальное напряжение, кВ	Сопротивление изоляции, МОм	Номинальное напряжение, кВ	Сопротивление изоляции, Мом
3—10	300	15—150	1000	220	3000

Т а б л и ц а 19. Обязательные операции и сложные циклы при испытании воздушного выключателя многократными включениями и отключениями

Наименование операции или цикла	Давление при опробовании	Напряжение на зажимах	Число операций и циклов в процессе наладки после ремонта	
			капитальных и внеплановых	текущих
1. Включение	Наименьшее срабатывание	Номинальное	3	1—2
2. Отключение	То же	То же	3	1—2
3. ВО	» »	» »	2	—
4. Включение	Наименьшее рабочее	» »	3	—
5. Отключение	То же	» »	3	—
6. ВО	» »	» »	2	—
7. Включение	Номинальное	» »	3	2—3
8. Отключение	То же	» »	3	2—3
9. ОВ, БАПВ	» »	» »	2	—
10. Включение	Наибольшее рабочее	0,8 номинального	2	—
11. Включение	То же	0,85 номинального	2	—
12. Отключение	» »	0,8 номинального	2	—
13. Отключение	Наибольшее рабочее	0,65 номинального	2	—
14. ВО	То же	Номинальное	2	1—2
15. ОВО, БАПВ неуспешное	» »	То же	2	—
16. ОВО, БАПВ неуспешное	Наименьшее	—	2	1—2

П р и м е ч а н и я: 1. Испытания в циклах БАПВ и БАПВ неуспешное (пп. 8, 15, 16) обязательны только для выключателей с ножевым отделителем, предназначенных для работы в этом режиме.

2. Выключатели ВВ-15/600 и ВВ-15/5500 для работы в циклах АПВ и БАПВ не предназначены.

3. При операциях и сложных циклах (пп. 4—10, 14—16) должны быть сняты зачетные осциллограммы (по одной каждого вида).

Таблица 20. Наибольшее допустимое сопротивление постоянному току контактов разъединителей

Тип разъединителя	Номинальное напряжение, кВ	Номинальный ток, А	Сопротивление контактов, мкОм
РДН	35—220	600	220
Остальные типы	Все напряжения	600	175
		1000	120
		1500—2000	50

Таблица 21. Наибольшее допустимое усилие вытягивания одного ножа из неподвижного контакта

Номинальный ток, А	Усилие вытягивания, кН (кгс)
400—600	0,2 (20)
1000—2000	0,4 (40)
3000	0,8 (80)

Таблица 22. Наибольшее допустимое время движения подвижных частей отделителей и короткозамыкателей

Номинальное напряжение, кВ	Время с момента подачи импульса, с	
	до замыкания контактов при включении короткозамыкателя	до размыкания контактов при отключении отделителя
35	0,4	0,5
110	0,4	0,7
150	0,5	0,9
220	0,5	1,0

Таблица 23. Максимально допустимый $\operatorname{tg}\delta$, %, трансформаторов тока при 20 °С

Основная изоляция	Номинальное напряжение, кВ, и вид испытания							
	3—15		20—35		60—110		150—220	
	К	М	К	М	К	М	К	М
Бумажно-масляная	—	—	2,5	4,5	2,0	3,5	1,5	2,5
Бакелитовая	3	12	2,5	8,0	2,0	5,0	—	—

Таблица 24. Максимально допустимый $\operatorname{tg}\delta$, %, изоляции обмоток трансформаторов напряжения

Наивысшее номинальное напряжение испытываемой обмотки, кВ	Температура обмотки, °С						
	10	20	30	40	50	60	70
10 и ниже	4	5,5	7,5	10	14	19	27
35	2,8	4	5,5	8	11	16	23
110—220	1,8	2,5	3,5	5	7	10	14

Таблица 25. **Наибольшее допустимое сопротивление постоянному току контактов КРУ И КРУН**

Наименование контактов	Номинальный ток, А	Наибольшее допустимое сопротивление, мкОм	Наименование контактов	Номинальный ток, А	Наибольшее допустимое сопротивление, мкОм
1. Контакты сборных шин (сопротивление участка шин с контактным соединением)	—	1,2r, где r—сопротивление участка шин той же длины без контакта	2. Размыкающиеся контакты первичной цепи	900	50
2. Размыкающиеся контакты первичной цепи	400	75		1200	40
	600	60		2000	33
			3. Размыкающиеся контакты вторичной силовой цепи	—	4000

Таблица 26. **Испытательное напряжение промышленной частоты для обмоток и цепей при капитальном ремонте электродвигателей переменного тока без замены обмоток**

Испытываемый элемент	Испытательное напряжение, кВ	Примечания
1. Обмотка статора электродвигателя мощностью 40 кВт и более и электродвигателя ответственного механизма на номинальное напряжение, кВ:		Производится по возможности тотчас после останова электродвигателя до его очистки от загрязнений
до 0,4	1	
0,5	1,5	
0,66	1,7	
2	4,0	
3	5,0	

Продолжение табл. 26

Испытываемый элемент	Испытательное напряжение, кВ	Примечания
6	10	
10	16	
2. Обмотка статора электродвигателя мощностью менее 40 кВт номинальным напряжением до 0,66 кВ	1,0	
3. Обмотка ротора синхронного электродвигателя, предназначенного для непосредственного запуска, с обмоткой возбуждения, замкнутой на резистор или источник питания	1,0	Перед вводом электродвигателя в работу производится повторное испытание мегаомметром на напряжение 1000 В
4. Обмотка ротора электродвигателя с фазным ротором	1,5 $U_{рот}$, но не менее 1,0	$U_{рот}$—напряжение на кольцах при разомкнутом неподвижном роторе и полном напряжении на статоре
5. Резисторы цепи гашения поля	2,0	Испытываются у синхронных электродвигателей
6. Реостаты и пускорегулирующие резисторы	1,5 $U_{рот}$, но не менее 1,0	—

Таблица 27. **Испытательное напряжение промышленной частоты электродвигателей переменного тока с жесткими катушками или со стержневой обмоткой при полной замене обмотки статора**

Испытываемый элемент	Испытательное напряжение, кВ, для электродвигателей на номинальное напряжение, кВ							
	до 0,66	2	3	6	10	3	6	10
	мощностью до 1000 кВт					мощностью свыше 1000 кВт		
1. Отдельная катушка (стержень)* перед укладкой	4,5	11**	13,5	21,1	31,5	13,5	23,5	34
2. Обмотки после укладки в пазы до пайки межкатушечных соединений	3,5	9	11,5	18,5	29	11,5	20,5	30
3. Обмотки после пайки и изолировки соединений	3	6,5	9	15,8	25	9	18,5	27
4. Главная изоляция обмотки собранной машины	$2U_{ном}+1$, но не ниже 1,5 кВ	5	7	13	21	7	15	23

* Если стержни или катушки изолированы микалентой без компаундирования изоляции, то испытательное напряжение, указанное в пп. 1 и 2, может быть снижено на 5 %.

** Если катушки или стержни после изготовления были испытаны данным напряжением, то при повторных испытаниях перед укладкой допускается снизить испытательное напряжение на 1 кВ.

Таблица 28. **Испытательное напряжение промышленной частоты электродвигателей при частичной замеие обмотки статора**

Испытываемый элемент	Испытательное напряжение, кВ
1. Запасные катушки (секции, стержии) перед закладкой в электродвигатель	$2{,}25U_{ном}+2$
2. То же после закладки в пазы перед соедииением со старой частью обмотки	$2U_{ном}+1$
3. Оставшаяся часть обмотки	$2U_{ном}$
4. Главиая изоляция обмотки полиостью собраиного электродвигателя	$1{,}7U_{ном}$
5. Витковая изоляция	По табл. 31

Таблица 29. **Испытательиое иапряжеиие промышлеиной частоты электродвигателей перемеииого тока при ремоите всыпиых обмоток**

Испытываемый элемент	Испытательное напряжение, кВ, для электродвигателей мощностью, кВт	
	0,2—10	не более 10 до 1000
1. Обмотки после укладки в пазы до пайки межкатушечиых соедииеиий	2,5	3
2. Обмотки после пайки и изолировки межкатушечиых соедииеиий, если иамотка производится по группам или катушкам	2,3	2,7
3. Обмотки после пропитки и запрессовки обмотаииого сердечиика	2,2	2,5
4. Главиая изоляция обмотки собраииого электродвигателя	$2U_{ном}+1$, но ие ниже 1,5	

Таблица 30. Испытательное напряжение промышленной частоты асинхронных электродвигателей с фазным ротором при полной смене обмотки ротора

Испытываемый элемент	Испытательное напряжение, кВ
1. Стержни обмотки после изготовления, но до закладки в пазы	$2U_{рот}+3$
2. Стержни обмотки после закладки в пазы, но до соединения	$2U_{рот}+2$
3. Обмотка после соединения, пайки и бандажировки	$2U_{рот}+1$
4. Контактные кольца до соединения с обмоткой	$2U_{рот}+2,2$
5. Оставшаяся часть обмотки после выемки заменяемых катушек (секций, стержней)	$2U_{рот}$, но не ниже 1,2
6. Вся обмотка после присоединения новых катушек (секций, стержней)	$1,7U_{рот}$, но не ниже 1

Примечание. $U_{рот}$ — напряжение на кольцах при разомкнутом и неподвижном роторе и номинальном напряжении на статоре.

Таблица 31. Импульсное испытательное напряжение витковой изоляции обмоток статора электродвигателей переменного тока

Изоляция витков	Амплитуда напряжения, В, на виток	
	до укладки секций в пазы	после укладки и бандажировки
1. Провод ПБО	210	180
2. Провод ПБД, ПДА, ПСД	420	360
3. Провод ПБД, изолированный по всей длине одним слоем бумажной ленты вполнахлеста	700	600

Продолжение табл. 31

Изоляции витков	Амплитуда напряжения, В на виток	
	до укладки секций в пазы	после укладки и бандажировки
4. Провод ПБД и ПДА, изолированный слоем микаленты через виток	700	600
5. Провод ПДА и ПБД, изолированный одним слоем микаленты через виток с прокладками миканита в пазовой части между витками	1000	850
6. Провод, изолированный по всей длине одним слоем микаленты толщиной 0,13 мм вполнахлеста	1100	950
7. Провод ПБД, изолированный по всей длине витка одним слоем вполнахлеста шелковой лакотканью толщиной 0,1 мм	1400	1200
8. Провод ПДА и ПБД, изолированный по всей длине витка, одним слоем микаленты толщиной 0,13 мм вполнахлеста или $^1/_3$ нахлеста	1400	1200
9. Провод ПДБ или ПДА, изолированный по всей длине витка одним слоем хлопчатобумажной ленты впритык	2100	1800
10. Провод ПДА, изолированный по всей длине витка двумя слоями микаленты толщиной 0,13 мм вполнахлеста	2800	2400

Таблица 32. Максимально допустимые зазоры в подшипниках скольжения электродвигателей

Номинальный диаметр вала, мм	Зазор мкм, при частоте вращения, $мин^{-1}$			Номинальный диаметр вала, мм	Зазор, мкм, при частоте вращения, $мин^{-1}$		
	менее 1000	1000—1500	более 1500		менее 1000	1000—1500	более 1500
18—30	40—93	60—130	140—280	121—180	100—195	150—285	260—530
31—50	50—112	75—160	170—340	181—260	120—225	180—300	300—600
51—80	65—135	95—195	200—400	261—360	140—250	210—380	340—680
81—120	80—160	120—235	230—460	361—600	170—305	250—440	380—760

Таблица 33. Максимально допустимая вибрация подшипников электродвигателя

Синхронная частота вращения, $мин^{-1}$	3000	1500	1000	750 и ниже
Допустимая амплитуда вибрации подшипников, мкм	50	100	130	160

Таблица 34. Испытательное напряжение промышленной частоты для изоляции машин постоянного тока

Испытуемый элемент	Испытательное напряжение, кВ	Указания
1. Обмотки:		Производится у машин мощностью более 3 кВт
машин на номинальное напряжение до 100 В	$1,6U_{ном}+0,8$	
машин на напряжение выше 100 В до 1000 кВт	$1,6U_{ном}+0,8$, но не менее 1,2	
машин на напряжение выше 100 В выше 1000 кВт	$1,6U_{ном}+0,8$	
возбудителей синхронных генераторов	$8U_{ном}$, но не менее 1,2 и не более 2,8	
возбудителей синхронных двигателей и синхронных компенсаторов	$8U_{ном}$, но не менее 1,2	
2. Бандажи якоря	1,0	То же
3. Реостаты и пускорегулирующие резисторы	1,0	Можно испытывать совместно с изоляцией цепей возбуждения

Таблица 35. Норма отклонения сопротивления постоянному току

Испытуемый элемент	Норма	Указания
1. Обмотки возбуждения	Значения сопротивлений обмоток не должны отличаться от ранее измеренных или заводских значений более чем на ±2 %	—
2. Обмотка якоря (между коллекторными пластинами)	Значения измеренного сопротивления не должны отличаться более чем на 10 %, за исключением случаев, когда это обусловлено схемой соединения	Измерение производится у машин мощностью более 3 кВт
3. Реостаты и пускорегулирующие резисторы	Не должно быть обрывов цепей	Проверяется мегаомметром целость цепей

Таблица 36. Поправочные коэффициенты к значению измеренного сопротивления заземлителя для средней полосы СССР

Тип заземлителя	Размеры заземлителя	t=0,7÷0,8 м			t=0,5 м		
		K_1	K_2	K_3	K_1	K_2	K_3
1. Горизонтальная полоса	l=5	4,3	3,6	2,9	8,0	6,2	4,4
	l=20 м	3,6	3,0	2,5	6,5	5,2	3,8
2. Заземляющая сетка или контур	S=400 м^2	2,6	2,3	2,0	4,6	3,8	3,2
	S=900 м^2	2,2	2,0	1,8	3,6	3,0	2,7
	S=3600 м^2	1,8	1,7	1,6	3,0	2,6	2,3
3. Заземляющая сетка или контур с вертикальными электродами длиной 5 м	S=900 м^2, $n \geqslant 10$ шт.	1,6	1,5	1,4	2,1	1,9	1,8
	S=3600 м^2, $n \geqslant 15$ шт.	1,5	1,4	1,3	2,0	1,9	1,7

4. Одиночный вертикальный заземлитель	l=2,5 м l=3,5 м l=5,0 м	2,00 1,60 1,30	1,75 1,40 1,23	1,50 1,30 1,15	3,80 2,10 1,60	3,00 1,90 1,45	2,30 1,60 1,30

Указания и обозначения: K_1 применяется, когда измерение производится при влажном грунте или моменту измерения предшествовало выпадение большого количества осадков: K_2 — когда измерение производится при грунте средней влажности или моменту измерения предшествовало небольшое количество осадков; K_3 — когда измерение производится при сухом грунте или моменту измерения предшествовало выпадение незначительного количества осадков; t — глубина заложения в землю горизонтальной части заземлителя или верхней части вертикальных заземлителей, l — длина горизонтальной полосы или вертикального заземлителя; S — площадь заземляющей сетки или контура; n — количество вертикальных электродов.

Таблица 37. **Наибольшее допустимое сопротивление заземляющих устройств воздушных линий электропередачи**

Характеристика установки, заземляющее устройство которой проверяется	Удельное сопротивление грунта ρ, Ом·м	Сопротивление, Ом
1. Линии на напряжение свыше 1000 В:		
1.1. Опоры железобетонные, металлические и деревянные, на которых подвешен трос или установлены устройства грозозащиты; опоры железобетонные и металлические линий 35 кВ и линий 3—20 кВ в населенной местности, а также заземлители электрооборудования, установленного на опорах линий 110 кВ и выше	До 100 Более 100 до 500 Более 500 до 1000 Более 1000 до 5000 Более 5000	10 15 20 30 $6 \cdot 10^{-3}$ ρ
1.2. Заземлители электрооборудования на опорах линий 3—35 кВ	—	10
1.3. Железобетонные и металлические опоры линий 3—20 кВ в ненаселенной местности	До 100 Более 100	30 0,3 ρ
1.4. Разрядники и защитные промежутки на подходах линий к подстанциям с вращающимися машинами	—	5
2. Линии на напряжение до 1000 В:		
2.1. Опоры с повторными заземлителями нулевого провода в сетях с заземленной нейтралью:		
660/380 В	До 100 Более 100	15 0,15 ρ

Продолжение табл. 37

Характеристика установки, заземляющее устройство которой проверяется	Удельное сопротивление, грунта ρ, Ом·м	Сопротивление, Ом
380/220 В	До 100	30
	Более 100	0,3 ρ
220/127 В	До 100	60
	Более 100	0,6 ρ
2.2. Железобетоиные и металлические опоры в сети с изолнроваиной иейтралью	—	50
2.3. Заземлители, предиазиачеииые для защиты от грозовых переиапряжеиий	—	30

Таблица 38. Наибольшее допустимое значение сопротивлеиия заземляющих устройств электроустановок (кроме воздушиых лиинй)

Характеристика электроустановки и заземляющего объекта	Удельное сопротивление грунта ρ, Ом·м	Сопротивление, Ом
1. Электроустаиовки иа иапряжеиие 110—220 кВ, заземляющее устройство которых выполиеио по иормам иа сопротивление	До 500	0,5
	Более 500	0,001ρ
2. Электроустаиовки на иапряжеиие выше 1000 В в сети с изолироваииой иейтралью:		
2.1. При использоваиии заземляющего устройства одиовремеиио для электроустаиовок до 1000 В	До 500	$125/I_р$, где $I_р$ — расчетиая сила тока замыкаиия иа землю, А
	Более 500	$0{,}25\rho/I_р$
2.2. При использовании заземляющего устройства только для электроустановок иа иапряжение выше 1000 В	До 500	$250/I_р$
	Более 500	$0{,}5\rho/I_р$
3. Электроустаиовки иа иапряжение до 1000 В:		

3.1. Искусственный заземлитель с отсоединенными естественными заземлителями, к которому присоединены нейтрали генераторов и трансформаторов, а также повторные заземлители нулевого провода (в том числе на вводах в здания) в сетях с заземленной нейтралью на напряжение, В:		
660/380	До 100 Более 100	15 0,15ρ
380/220	До 100 Более 100	30 0,3ρ
220/127	До 100 Более 100	60 0,6ρ
3.2. Нейтрали генераторов и трансформаторов с учетом использования естественных заземлителей, а также повторных заземлителей нулевого провода воздушных линий до 1000 В при числе отходящих линий не менее двух на напряжение, В:		
660/380	До 100 Более 100	2 0,02ρ
380/220	До 100 Более 100	4 0,04ρ
220/127	До 100 Более 100	8 0,08ρ
3.3. Заземляющее устройство в сети с изолированной нейтралью:		
1) в стационарных сетях	До 500 Более 500	10 0,02ρ

Продолжение табл. 38

Характеристика электроустановки и заземляющего объекта	Удельное сопротивление грунта ρ, Ом·м	Сопротивление, Ом
2) в передвижных электроустановках при питании от передвижных источников энергии	—	Определяется по значению напряжения на корпусе при однополюсном замыкании. При пробое изоляции напряжение не должно превышать следующих значений: 650 В при длительности воздействия до 0,05 с, 500 В—0,1 с, 250 В—0,2 с, 100 В—0,5 с, 75 В—0,7 с, 50 В—1,0 с, 36 В—3,0 с, 12 В—более 3 с

Таблица 39. **Минимально допустимое сопротивление изоляции электроустановок, аппаратов, вторичных цепей и электропроводок до 1000 В**

Наименование испытуемой изоляции	Напряжение мегаомметра, В	Сопротивление изоляции, МОм	Указания по испытаниям
1. Электроустановки на напряжение выше 12 В переменного тока и 36 В постоянного тока:	100—1000, а у электроизделий с полупроводниковыми блоками—по указанию завода-изготовителя	Должно соответствовать указанному в стандарте или технических условиях на конкретный вид изделия; как правило, не менее 0,5	При отсутствии указаний завода-изготовителя сопротивление изоляции блоков с полупроводниковыми приборами измеряется мегаомметром на напряжение 100 В, при этом диоды, транзисторы и другие полупроводниковые приборы должны быть зашунтированы

1.1. Электрические аппараты на напряжение, В: 1) до 42 2) свыше 42 до 100 3) свыше 100 до 380 4) свыше 380	 100 250 500 1000	То же	Настоящий подпункт распространяется на К и Т автоматических и неавтоматических выключателей, контакторов, магнитных пускателей, реле, контроллеров, предохранителей, резисторов, реостатов и других аппаратов до 1000 В, если они демонтированы для этих целей. Испытания недемонтированных аппаратов, а также их межремонтные испытания проводятся согласно требованиям и периодичности измерений распределительных устройств, щитов, силовых, осветительных или вторичных цепей
1.2. Ручной электроинструмент и переносные светильники со вспомогательным оборудованием (трансформаторы, преобразователи частоты, защитно-отключающие устройства, кабели-удлинители, сварочные трансформаторы и т. д.)	500	После капитального ремонта: между находящимися под напряжением деталями для рабочей изоляции — 2, для дополнительной — 5, для усиленной изоляции — 7 В эксплуатации: 0,5; для изделий класса II-2	У инструмента измеряется сопротивление обмоток и токоведущего кабеля относительно корпуса и наружных металлических деталей; у трансформаторов — между первичной и вторичной обмотками и между каждой из обмоток и корпусом не реже 1 раза в 6 мес
1.3. Бытовые стационарные электроплиты	1000	1	Производится не реже 1 раза в год в нагретом состоянии плиты

Продолжение табл. 39

Наименование испытуемой изоляции	Напряжение мегаомметра, В	Сопротивление изоляции, МОм	Указания по испытаниям
1.4. Краны и лифты	1000	0,5	Производится не реже 1 раза в год
2. Силовые и осветительные электропроводки	1000	0,5	Сопротивление изоляции при снятых плавких вставках измеряется на участке между смежными предохранителями или за последними предохранителями между любым проводом и землей, а также между двумя любыми проводами. При измерении сопротивления в силовых цепях должны быть отключены электроприемники, а также аппараты, приборы и т.п. При измерении сопротивления в осветительных цепях лампы должны быть вывинчены, а штепсельные розетки, выключатели и групповые щитки присоединены В цепях освещения от групповых щитков до светильников допускается не выполнять измерения сопротивления изоляции, если для проверки изоляции требуется значительный объем работ по демонтажу схемы и эти цепи защищены предохранителями или обратнозависящими расцепителями на ток не более 16 А. Проверка состояния таких цепей,

			приборов и аппаратов должна производиться путем тщательного внешнего осмотра не реже 1 раза в год. При заземленной нейтрали осмотр производится совместно с проверкой обеспечения срабатывания защиты согласно п. 26.4 Сопротивление изоляции электропроводок в особо сырых и жарких помещениях, в наружных установках, а также в помещениях с химически активной средой измеряется в полном объеме не реже 1 раза в год
3. Распределительные устройства, щиты и токопроводы	1000	0,5	Для каждой секции распределительного устройства. Производится по возможности одновременно с испытанием электроустановок силовых и осветительных цепей, присоединенных к устройствам, щитам или токопроводам
4. Вторичные цепи управления, защиты, измерения, автоматики, телемеханики и т. п.			В схемах управления, защиты, измерения, автоматики и телемеханики допускается не выполнять измерение сопротивления изоляции, если для проверки требуется значительный объем работ по демонтажу схемы и эти цепи защищены предохранителями или обратнозависящими расцепителями на ток не более 16 А. Проверка состояния таких цепей, приборов и аппаратов должна производиться путем тщательного внешнего осмотра не реже 1 раза в год. При заземленной нейтрали осмотр производится совместно с проверкой обеспечения срабатывания защиты согласно п. 26.4

Продолжение табл. 39

Наименование испытуемой изоляции	Напряжение мегаомметра, В	Сопротивление изоляции, МОм	Указания по испытаниям
4.1. Шинки постоянного тока и шинки напряжения на щите управления (при отсоединенных цепях)	500—1000	10	—
4.2. Каждое присоединение вторичных цепей и цепей питания приводов выключателей и разъединителей	500—1000	1	Производится со всеми присоединенными аппаратами (катушки приводов, контакторы, реле, приборы, вторичные обмотки трансформаторов тока и напряжения и т. п.)
4.3. Цепи управления, защиты, автоматики, телемеханики, возбуждения машин постоянного тока на напряжение 500—1100 В, присоединенных к цепям главного тока	500—1000	1	Сопротивление изоляции цепей напряжением до 60 В, нормально питающихся от отдельного источника, измеряется мегаомметром на 500 В и должно быть не ниже 0,5 МОм

Таблица 40. **Количество операций при испытании контакторов и автоматов многократными включениями и отключениями**

Операция	Напряжение на шинах оперативного тока, % номинального	Количество операций	Операция	Напряжение на шинах оперативного тока, % номинального	Количество операций	Операция	Напряжение на шинах оперативного тока, % номинального	Количество операций
Включение	90	5	Включение и отключение	100	5	Отключение	80	10

Утверждены
Постановлением Совета Министров СССР
от 11 сентября 1972 г. № 667

ПРАВИЛА ОХРАНЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 1000 В

1. Настоящие Правила вводятся в целях обеспечения сохранности электрических сетей напряжением до 1000 В и предотвращения несчастных случаев. Правила являются обязательными при проектировании, сооружении и эксплуатации воздушных линий электропередачи, вводных и распределительных устройств.

2. Для охраны электрических сетей напряжением до 1000 В устанавливаются:

а) охранные зоны:

вдоль воздушных линий электропередачи (за исключением ответвлений к вводам в здания) в виде участка земли, ограниченного параллельными прямыми, отстоящими от проекций крайних проводов на поверхность земли (при неотклоненном их положении) на 2 м с каждой стороны;

вдоль подземных кабельных линий электропередачи в виде участка земли, ограниченного параллельными прямыми, отстоящими от крайних кабелей на 1 м с каждой стороны, а при прохождении кабельных линий в городах под тротуарами — на 0,6 м в сторону проезжей части улицы;

вдоль подводных кабельных линий электропередачи в виде участка водного пространства от водной поверхности до дна, заключенного между вертикальными плоскостями, отстоящими от крайних кабелей на 100 м с каждой стороны;

б) минимально допустимые расстояния между линиями электропередачи напряжением до 1000 В и ближайшими зданиями и сооружениями, а также древесными и другими многолетними насаждениями, определяемые Правилами устройства электроустановок, утверждаемыми Министерством энергетики и электрификации СССР.

3. Если линии электропередачи напряжением до 1000 В проходят через лесные массивы, обрезка деревьев, растущих в непосредственной близости к проводам, производится организацией, эксплуатирующей линии электропередачи. При прохождении линий электропередачи через парки, сады и другие многолетние насаждения обрезка деревьев произ-

водится организацией, эксплуатирующей линии электропередачи, а при обоюдном согласии сторон — организацией, в ведении которой находятся эти насаждения, или индивидуальными владельцами садов и других многолетних насаждений в порядке, определяемом организацией, эксплуатирующей линии электропередачи.

4. В пределах охранных зон линий электропередачи напряжением до 1000 В без письменного согласия организации, эксплуатирующей эти линии, запрещается:

а) осуществлять строительные, монтажные, взрывные и поливные работы, производить посадку и вырубку деревьев, устраивать спортивные площадки и площадки для игр, складировать корма, удобрения, топливо и другие материалы;

б) устраивать причалы для стоянки судов, барж и плавучих кранов, производить погрузочно-разгрузочные, дноуглубительные и землечерпательные работы, бросать якоря, проходить с отданными якорями и тралами, выделять рыбопромысловые участки, вести добычу рыбы, а также водных животных и растений придонными орудиями лова, устраивать водопой, производить колку и заготовку льда (в охранных зонах подводных кабельных линий электропередачи);

в) устраивать проезды для машин и механизмов, имеющих общую высоту с грузом или без груза от поверхности дороги более 4,5 м, а также стоянки автомобильного и гужевого транспорта, машин и механизмов (в охранных зонах воздушных линий электропередачи);

г) производить земляные работы на глубине более 0,3 м и планировку грунта с помощью бульдозеров, экскаваторов и других землеройных машин (в охранных зонах кабельных линий электропередачи).

Охранные зоны линий электропередачи напряжением до 1000 В, проходящих по территории опытных сельскохозяйственных станций, сортоиспытательных участков, производственных объектов колхозов, совхозов и других сельскохозяйственных предприятий и организаций, а также производственных объектов районных объединений «Сельхозтехника», могут использоваться предприятием или организацией, которой принадлежат указанные станции, участки и объекты, без согласования с организацией, эксплуатирующей линии электропередачи, но с обязательным обеспечением сохранности этих линий и соблюдением мер безопасности.

5. Запрещается производить всякого рода действия, которые могут нарушить нормальную работу электрических сетей или привести к их повреждениям, в частности:

а) набрасывать на провода, приставлять и привязывать к опорам и проводам посторонние предметы, влезать на опоры, загромождать подходы к ним и сбрасывать на провода снег с крыш зданий;

б) сбрасывать большие тяжести (свыше 5 т), выливать растворы

кислот, щелочей и солей, устраивать всякого рода свалки на трассе кабельных линий электропередачи;

в) открывать помещения электросетевых сооружений, производить подключения и переключения в электрических сетях, разводить огонь вблизи вводных и распределительных устройств, воздушных линий электропередачи и в охранных зонах кабельных линий электропередачи;

г) производить снос или реконструкцию зданий, мостов, туннелей, железных и шоссейных дорог и других сооружений в местах, где проходят воздушные и кабельные линии электропередачи или установлены вводные и распределительные устройства, застройщикам по согласованию с организациями, эксплуатирующими электрические сети.

6. Земельная площадь охранных зон линий электропередачи напряжением до 1000 В не подлежит изъятию у землепользователей, но используется ими с обязательным соблюдением требований настоящих Правил.

Предприятия, организации, учреждения и отдельные граждане на предоставленных им в пользование земельных участках, по которым проходят линии электропередачи напряжением до 1000 В, обязаны принимать все зависящие от них меры, способствующие обеспечению сохранности этих линий.

7. Если на общих опорах подвешены провода воздушных линий электропередачи напряжением до 1000 В и линий другого назначения, принадлежащих разным организациям, каждая из организаций, осуществляющая ремонт линий, при котором может быть нанесен ущерб другой организации или требуется присутствие ее представителя, должна предварительно уведомлять о таком ремонте заинтересованную организацию.

8. Предприятия и организации, производящие какие-либо работы (взрывные, строительные и др.), которые могут вызвать повреждение электрических сетей напряжением до 1000 В, обязаны не позднее чем за 3 дня до начала выполнения работ согласовать их проведение с организацией, эксплуатирующей электрические сети, и принять меры к обеспечению сохранности этих сетей.

Условия проведения указанных работ в пределах охранных зон линий электропередачи напряжением до 1000 В, необходимые для обеспечения сохранности этих линий, устанавливаются Министерством энергетики и электрификации СССР (в отношении строительных работ — по согласованию с Госстроем СССР).

9. Выполнение работ вблизи воздушных линий электропередачи с использованием различных механизмов допускается только при условии, если расстояние по воздуху от механизма или от его подъемной либо выдвижной части, а также от поднимаемого груза в любом их положении (в том числе и при наибольшем подъеме или вылете) до ближайшего провода, находящегося под напряжением, будет не менее 1,5 м.

Расстояние от кабеля до места производства земляных работ определяется в каждом отдельном случае организацией, эксплуатирующей кабельную линию электропередачи.

При невозможности соблюдения условий, обеспечивающих безопасность работ, с участка электрической сети должно быть снято напряжение.

10. Предприятия и организации, выполняющие земляные работы, при обнаружении кабеля, не указанного в технической документации на производство этих работ, обязаны немедленно прекратить работы, принять меры к обеспечению сохранности кабеля и сообщить об этом организации, эксплуатирующей электрические сети.

11. Техническому персоналу организаций, эксплуатирующих электрические сети напряжением до 1000 В, предоставляется право беспрепятственного доступа к электрическим сетям для их ремонтно-эксплуатационного обслуживания. Если электрические сети расположены на территории запретных зон и специальных объектов, то соответствующие организации должны выдавать работникам, обслуживающим эти сети, пропуска для проведения осмотров и ремонтных работ в любое время суток.

12. Организациям, эксплуатирующим линии электропередачи напряжением до 1000 В, разрешается производить в охранных зонах земляные работы, необходимые для ремонта этих линий.

Указанные работы в полосе отвода автомобильных и железных дорог выполняются по согласованию с органами, в ведении которых находятся дороги.

Для ликвидации аварий на линиях электропередачи напряжением до 1000 В разрешается вырубка отдельных деревьев в лесных массивах, прилегающих к трассе этих линий, с последующим оформлением в установленном порядке лесорубочных билетов (ордеров) и с очисткой мест рубки от порубочных остатков.

13. Плановые работы по ремонту и реконструкции линий электропередачи напряжением до 1000 В, проходящих по сельскохозяйственным угодьям, производятся по согласованию с землепользователями и, как правило, в период, когда эти угодья не заняты сельскохозяйственными культурами или когда возможно обеспечить сохранность этих культур.

Работы по ликвидации аварий и эксплуатационному обслуживанию линий электропередачи могут производиться в любой период.

После выполнения указанных работ организации, эксплуатирующие линии электропередачи, должны привести земельные угодья в состояние, пригодное для использования по целевому назначению, а также возместить землепользователям убытки, причиненные при проведении работ. Порядок определения убытков устанавливается Министерством сельского хозяйства СССР совместно с Министерством энергетики и

электрификации СССР и по согласованию с другими заинтересованными министерствами и ведомствами.

14. Плановые работы по ремонту и реконструкции кабельных линий электропередачи, вызывающие нарушение дорожных покрытий, могут проводиться только после предварительного согласования условий их выполнения с органами, в ведении которых находятся дороги, а в пределах городов и других населенных пунктов — с исполнительными комитетами Советов народных депутатов. Условия проведения работ должны быть согласованы в 3-дневный срок.

В случаях, не терпящих отлагательства, разрешается производить работы по ремонту кабельных линий электропередачи, вызывающие нарушение дорожных покрытий, без предварительного согласования, но с одновременным уведомлением органов, в ведении которых находятся дороги, или исполнительных комитетов Советов народных депутатов.

Организации, выполняющие указанные виды работ, должны устраивать объезды места ведения работ с установкой предупреждающих знаков для транспорта и пешеходов и после завершения работ производить планировку грунта и восстановление дорожных покрытий.

15. Порядок эксплуатации линий электропередачи напряжением до 1000 В на территории промышленных предприятий, в местах пересечения с железными и автомобильными дорогами, в полосах отвода железных дорог и на подходах к аэродромам должен согласовываться организациями, эксплуатирующими линии электропередачи, с соответствующими предприятиями и организациями.

На автомобильных дорогах I—IV категорий с движением машин и механизмов, имеющих общую высоту с грузом или без груза от поверхности дороги более 4,5 м, в местах пересечения дорог с воздушными линиями электропередачи с обеих сторон этих линий должны устанавливаться сигнальные знаки, указывающие допустимую высоту движущегося транспорта. Сигнальные знаки устанавливаются организацией, в ведении которой находится дорога, по согласованию с организацией, эксплуатирующей линии электропередачи.

Места пересечений линий электропередачи с судоходными и сплавными реками должны быть обозначены на берегах сигнальными знаками согласно «Уставу внутреннего водного транспорта». Сигнальные знаки устанавливаются организацией, эксплуатирующей линии электропередачи, по согласованию с бассейновыми управлениями водного пути и вносятся последними в перечень судоходной обстановки и в лоцманские карты.

16. В случаях, когда на территории или вблизи строительных площадок проектируемых зданий и сооружений расположены электрические сети напряжением до 1000 В, в проектах и сметах на строительство этих объектов по согласованию с организациями, эксплуатирующими

электрические сети, должны предусматриваться мероприятия по обеспечению сохранности указанных сетей.

17. Организации, выполняющие работы, которые вызывают необходимость переустройства электрических сетей или защиты их от механических повреждений, обязаны выполнять работы по переустройству или защите сетей за счет своих материалов и средств по согласованию с организацией, эксплуатирующей электрические сети.

18. В случае подъема кабеля якорем, рыболовной снастью или другим способом капитаны судов обязаны принять меры к освобождению кабеля и немедленно сообщить об этом в ближайший порт с указанием координат места и времени подъема кабеля. Порт, принявший это донесение, обязан сообщить о случившемся ближайшему энергоснабжающему предприятию.

Граждане, обнаружившие оборванный, лежащий на земле или провисший провод воздушной линии электропередачи, а также опасность падения опор или обрыва проводов, обязаны немедленно сообщить об этом ближайшему энергоснабжающему предприятию или местному органу власти.

19. Предприятия и организации, в ведении которых находятся действующие и строящиеся сооружения, являющиеся источниками блуждающих токов, должны осуществлять мероприятия по ограничению утечки электрического тока в землю. Организации, в ведении которых находятся строящиеся и действующие кабельные линии электропередачи, должны осуществлять мероприятия по защите указанных линий от блуждающих токов.

20. Организации, эксплуатирующие электрические сети, имеют право приостановить работы в охранной зоне линий электропередачи, выполняемые другими организациями с нарушением настоящих Правил.

21. Исполнительные комитеты Советов народных депутатов, а также органы милиции в пределах их полномочий обязаны оказывать содействие организациям, эксплуатирующим электрические сети напряжением до 1000 В, в предупреждении повреждений этих сетей и в обеспечении выполнения всеми предприятиями, организациями, учреждениями и гражданами требований настоящих Правил.

22. При разрушении электрических сетей, вызванных стихийными бедствиями (гололед, наводнение, ледоход, ураган, лесной пожар и др.), исполкомы Советов народных депутатов в пределах их полномочий обязаны привлекать граждан и транспортные средства к работе по ликвидации разрушений этих сетей. Оплата восстановительных работ производится организациями, эксплуатирующими электрические сети.

23. Должностные лица и граждане, виновные в невыполнении требований настоящих Правил, а также в нарушении нормальной работы электрических сетей напряжением до 1000 В, привлекаются к ответственности в установленном порядке.

Утверждены
Постановлением Совета Министров
СССР от 26 марта 1984 г. № 255

ПРАВИЛА ОХРАНЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ НАПРЯЖЕНИЕМ СВЫШЕ 1000 В

1. Настоящие Правила вводятся в целях обеспечения сохранности электрических сетей напряжением свыше 1000 В, создания нормальных условий эксплуатации этих сетей и предотвращения несчастных случаев и применяются при проектировании, строительстве и эксплуатации электрических сетей напряжением свыше 1000 В, а также при производстве работ и осуществлении другой деятельности вблизи электрических сетей.

Под электрическими сетями напряжением свыше 1000 В* для целей настоящих Правил понимаются подстанции, распределительные устройства, токопроводы, воздушные линии электропередачи**, подземные и подводные кабельные линии электропередачи и относящиеся к ним сооружения.

Охрана электрических сетей осуществляется предприятиями (организациями), в ведении которых находятся эти электрические сети.

2. Для обеспечения сохранности, создания нормальных условий эксплуатации электрических сетей и предотвращения несчастных случаев отводятся земельные участки, устанавливаются охранные зоны, минимально допустимые расстояния от электрических сетей до зданий, сооружений, земной и водной поверхностей, прокладываются просеки в лесных массивах и зеленых насаждениях.

3. Земельные участки на период строительства и эксплуатации электрических сетей отводятся в установленном порядке.

4. Охранные зоны электрических сетей устанавливаются:

а) вдоль воздушных линий электропередачи в виде земельного участка и воздушного пространства, ограниченных вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии от крайних проводов при неотклоненном их положении на расстоянии, м:

Для линий напряжением, кВ:
до 20 10
35 15

* В дальнейшем «электрические сети напряжением свыше 1000 В» именуются «электрические сети».
** В дальнейшем «токопроводы» и «воздушные линии электропередачи» именуются «воздушные линии электропередачи».

110	20
150, 220	25
330, 500, ±400	30
750, ±750	40
1150	55

б) вдоль подземных кабельных линий электропередачи в виде земельного участка, ограниченного вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линий от крайних кабелей на расстоянии 1 м;

в) вдоль подводных кабельных линий электропередачи в виде водного пространства от водной поверхности до дна, ограниченного вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии от крайних кабелей на расстоянии 100 м;

г) вдоль переходов воздушных линий электропередачи через водоемы (реки, каналы, озера и др.) в виде воздушного пространства над водной поверхностью водоемов, ограниченного вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии от крайних проводов при неотклоненном их положении для судоходных водоемов на расстоянии 100 м, для несудоходных водоемов на расстоянии, предусмотренном для установления охранных зон вдоль воздушных линий электропередачи.

5. Земельные участки, входящие в охранные зоны электрических сетей, не изымаются у землепользователей и используются ими для проведения сельскохозяйственных и иных работ с обязательным соблюдением требований настоящих Правил.

6. Полевые сельскохозяйственные работы в охранных зонах воздушных линий электропередачи производятся землепользователями с предварительным уведомлением предприятий (организаций), в ведении которых находятся эти линии.

7. На землях, находящихся в охранных зонах воздушных линий электропередачи, работы, связанные с временным затоплением земель, производятся по согласованию между землепользователями и предприятиями (организациями), в ведении которых находятся эти линии.

8. Минимальные допустимые расстояния от электрических сетей до зданий, сооружений и древесно-кустарниковых насаждений, а также от проводов воздушных линий электропередачи до земной и водной поверхностей определяются правилами, утвержденными Министерством энергетики и электрификации СССР по согласованию с Госстроем СССР, и подлежат обязательному соблюдению при проектировании и строительстве зданий и сооружений, при посадке, обрезке и вырубке деревьев и кустарников.

9. Вдоль воздушных линий электропередачи и по периметру подстанций и распределительных устройств, находящихся в лесных массивах и зеленых насаждениях, прокладываются просеки в соответствии с

правилами, утверждаемыми Министерством эисргетики н электрифнкации СССР по согласованию с Государственным комнтетом СССР по лесному хозяйству.

10. При прохождеинн воздушных линий электропередачн через лесные массивы обрезка деревьев, растущих в непосредствеииой близости к проводам, производнтся предприятиями (организациямн), в ведении которых иаходятся этн лииии. При прохождении их через парки, сады и другие многолетиие иасаждения обрезка деревьев производится предприятиями (организациями), в веденни которых иаходятся воздушные лииии электропередачи, а при обоюдном согласии — предприятиями, оргаиизациями и учреждеииями, иа балаисе которых иаходятся этн иасаждеиия, или граждаиами — владельцами садов н других многолетиих иасаждеиий в порядке, определяемом предприятием (оргаинзацией), в ведеиии которого иаходятся линии электропередачи.

11. В охраиных зонах электрических сетей без письмеиного согласня предприятия (оргаиизацнй), в ведеиии которых иаходятся эти сети, запрещается:

а) производить строительство, капитальиый ремоит, рекоиструкцию или снос любых здаиий и сооружений;

б) осуществлять всякого рода гориые, погрузочио-разгрузочные, диоуглубительиые, землечерпательиые, взрывные, мелиоратнвные работы, производить посадку и вырубку деревьев и кустарников, располагать полевые станы, устраивать загоны для скота, сооружать проволочные ограждения, шпалеры для виноградников и садов, а также производить полив сельскохозяйствеиных культур;

в) осуществлять добычу рыбы, других водиых животных и растений придоииыми орудиями лова, устраивать водопои, производнть колку и заготовку льда (в охраиных зоиах подводных кабельиых лииий электропередачи);

г) совершать проезд машии и механизмов, имеющих общую высоту с грузом или без груза от поверхности дороги более 4,5 м (в охраиных зоиах воздушных линий электропередачи);

д) производить земляиые работы на глубине более 0,3 м, иа вспахиваемых землях — иа глубнне более 0,45 м, а также плаиировку груита (в охранных зонах подземных кабельиых лнний электропередачи).

Предприятия, органнзацни н учреждеиня, получившне письмениое согласие иа ведение указаииых работ в охраиных зоиах электрическнх сетей, обязаиы выполиять нх с соблюдением условий, обеспечивающих сохраиность этих сетей.

Письмениое согласие иа производство взрывиых работ в охраииых зоиах электрических сетей выдается только после представления предприятнямн, организациямн и учреждениями, производящими эти работы, соответствующих материалов, предусмотреииых еднными правилами

безопасности при взрывных работах, утверждаемыми Госгортехнадзором СССР.

Отказ предприятий (организаций), в ведении которых находятся электрические сети, в выдаче письменного согласия на проведение в охранных зонах электрических сетей работ, предусмотренных в настоящем пункте, может быть обжалован в установленном порядке.

12. Правила проведения работ предприятиями, организациями и учреждениями в пределах охранных зон линий электропередачи устанавливаются Министерством энергетики и электрификации СССР по согласованию с заинтересованными министерствами и ведомствами СССР (в отношении строительных работ — по согласованию с Госстроем СССР).

Условия обеспечения охраны труда и здоровья работников предприятий, организаций, учреждений и населения при нахождении их вблизи воздушных линий электропередачи напряжением 330 кВ и выше устанавливаются Министерством энергетики и электрификации СССР по согласованию с Министерством здравоохранения СССР.

13. Запрещается производить какие-либо действия, которые могут нарушить нормальную работу электрических сетей, привести к их повреждению или к несчастным случаям, в частности:

а) размещать автозаправочные станции и иные хранилища горюче-смазочных материалов в охранных зонах электрических сетей;

б) посторонним лицам находиться на территории и в помещениях электросетевых сооружений, открывать двери и люки электросетевых сооружений, производить переключения и подключения в электрических сетях;

в) загромождать подъезды и подходы к объектам электрических сетей;

г) набрасывать на провода, опоры и приближать к ним посторонние предметы, а также подниматься на опоры;

д) устраивать всякого рода свалки (в охранных зонах электрических сетей и вблизи них);

е) складировать корма, удобрения, солому, торф, дрова и другие материалы, разводить огонь (в охранных зонах воздушных линий электропередачи);

ж) устраивать спортивные площадки для игр, стадионы, рынки, остановочные пункты общественного транспорта, стоянки всех видов машин и механизмов, проводить любые мероприятия, связанные с большим скоплением людей, не занятых выполнением разрешенных в установленном порядке работ (в охранных зонах воздушных линий электропередачи);

з) запускать воздушные змеи, спортивные модели летательных аппаратов, в том числе неуправляемые (в охранных зонах воздушных линий электропередачи и вблизи них);

н) совершать остановки всех видов транспорта, кроме железнодорожного (в охранных зонах воздушных линий электропередачи напряжением 330 кВ и выше);

к) производить работы ударными механизмами, сбрасывать тяжести массой свыше 5 т, производить сброс и слив едких и коррозионных веществ и горюче-смазочных материалов (в охранных зонах подземных кабельных линий электропередачи и вблизи них);

л) бросать якоря, проходить с отданными якорями, цепями, лотами, волокушками и тралами (в охранных зонах подводных кабельных линий электропередачи).

14. Полеты воздушных судов, иное использование воздушного пространства над электрическими сетями и вблизи них, а также проектирование, строительство и эксплуатация электрических сетей должны осуществляться в соответствии с законодательством, регулирующим использование воздушного пространства СССР.

15. Предприятия, организации и учреждения, производящие взрывные, строительные и иные работы вблизи охранных зон электрических сетей, которые могут вызвать их повреждения, обязаны не позднее чем за 12 сут до начала выполнения работ согласовать с предприятиями (организациями), в ведении которых находятся электрические сети, условия и порядок проведения этих работ, обеспечивающие сохранность электрических сетей, и принять соответствующие меры.

16. Предприятия, организации и учреждения, выполняющие работы, которые вызывают необходимость переустройства электрических сетей или защиты их от повреждений, обязаны выполнять работы по переустройству или защите сетей за счет своих средств по согласованию с предприятиями (организациями), в ведении которых находятся электрические сети.

При сооружении оросительных и коллекторно-дренажных каналов, устройстве шпалер для виноградников и садов и производстве иных работ должны быть сохранены подъезды и подходы к электрическим сетям.

17. В проектно-сметной документации на строительство, капитальный ремонт, реконструкцию зданий и сооружений, вблизи которых расположены электрические сети, должны предусматриваться мероприятия по обеспечению сохранности электрических сетей. Эти мероприятия подлежат согласованию с предприятиями (организациями), в ведении которых находятся электрические сети.

18. В проектно-сметной документации на строительство, капитальный ремонт, реконструкцию объектов, которые могут быть источником загрязнения или коррозии электрических сетей, должны быть предусмотрены мероприятия, ограничивающие загрязнение и коррозию, или вынос электрических сетей из зоны загрязнения (коррозии).

Предприятия, организации и учреждения, производственная деятельность которых вызывает загрязнение или коррозию электрических

сетей, обязаны проводить мероприятия по ограничению загрязнения и коррозии электрических сетей независимо от ведомственной принадлежности этих сетей.

19. Материалы фактического положения линий электропередачи, оформленные в установленном порядке, должны быть переданы в исполнительные комитеты местных Советов народных депутатов для нанесения их на соответствующие карты землепользований.

Исполнительные комитеты местных Советов народных депутатов выдают сведения о местонахождении линий электропередачи заинтересованным предприятиям, организациям и учреждениям.

20. Предприятия (организации), в ведении которых находятся строящиеся или действующие кабельные линии электропередачи, должны осуществлять мероприятия по защите указанных линий от блуждающих токов.

21. При совпадении охранной зоны линии электропередачи с полосой отвода железных или автомобильных дорог, охранными зонами трубопроводов, линий связи, иных линий электропередачи и других объектов проведение работ, связанных с эксплуатацией этих объектов, на совпадающих участках территорий осуществляется заинтересованными предприятиями, организациями и учреждениями по согласованию между ними.

22. Работникам предприятий (организаций), в ведении которых находятся электрические сети, предоставляется право беспрепятственного доступа в установленном порядке к объектам сетей, расположенным на территории других предприятий, организаций и учреждений, для их ремонта и технического обслуживания.

23. На автомобильных дорогах в местах пересечения с воздушными линиями электропередачи напряжением 330 кВ и выше должны устанавливаться дорожные знаки, запрещающие остановку транспорта в охранных зонах этих линий.

24. Места пересечения кабельных и воздушных линий электропередачи с судоходными и сплавными реками, озерами, водохранилищами и каналами обозначаются сигнальными знаками согласно «Уставу внутреннего водного транспорта Союза ССР». Сигнальные знаки устанавливаются предприятиями (организациями), в ведении которых находятся эти линии, по согласованию с бассейновыми управлениями водного пути (управлениями каналов) и вносятся последними в перечень судоходной обстановки и в лоцманские карты.

Тросы морских кабельных линий электропередачи указываются в «Извещениях мореплавателям» и наносятся на морские карты.

25. Предприятия (организации), в ведении которых находятся электрические сети, расположенные на просеках, проходящих через лесные массивы, обязаны:

а) содержать просеки в пожаробезопасном состоянии;

б) поддерживать ширину просек в размерах, предусмотренных проектами строительства электрических сетей, путем вырубки на просеках деревьев (кустарников) и иными способами;

в) вырубать в установленном порядке деревья, растущие вне просек и угрожающие падением на провода или опоры;

г) на просеках, используемых для выращивания деревьев и кустарников, производить вырубку или обрезку деревьев, высота которых превышает 4 м.

26. Для предотвращения аварий и ликвидации их последствий на линиях электропередачи предприятиям (организациям), в ведении которых находятся эти линии, разрешается вырубка отдельных деревьев в лесных массивах и в лесозащитных полосах, прилегающих к трассам этих линий, с последующим оформлением лесорубных билетов (ордеров) в установленном порядке.

27. Предприятиям (организациям), в ведении которых находятся линии электропередачи, разрешается производить в охранных зонах этих линий земляные и иные работы, необходимые для ремонта линий электропередачи.

Плановые работы по ремонту и реконструкции линий электропередачи, проходящих по сельскохозяйственным угодьям, производятся по согласованию с землепользователями и, как правило, в период, когда эти угодья не заняты сельскохозяйственными культурами или когда возможно обеспечение сохранности этих культур.

Работы по предотвращению аварий или ликвидации их последствий на линиях электропередачи могут производиться в любое время года без согласования с землепользователем, но с уведомлением его о проводимых работах.

После выполнения указанных работ предприятия (организации), в ведении которых находятся линии электропередачи, должны привести земельные угодья в состояние, пригодное для их использования по целевому назначению, а также возместить землепользователям убытки, причиненные при производстве работ. Убытки землепользователей определяются и возмещаются в установленном порядке.

28. Плановые работы по ремонту и реконструкции кабельных линий электропередачи, вызывающие нарушение дорожного покрытия, могут производиться только после предварительного согласования условий их проведения с подразделениями Государственной автомобильной инспекции и предприятиями, организациями и учреждениями, в ведении которых находятся автомобильные дороги, а в пределах городов и других населенных пунктов — также с исполнительными комитетами местных Советов народных депутатов. Условия проведения работ должны быть согласованы не позднее чем за 3 сут до начала работ.

В случаях, не терпящих отлагательства, разрешается производить работы по ремонту кабельных линий электропередачи, вызывающие на-

рушение дорожного покрытия, без предварительного согласования, но после уведомления подразделений Государственной автомобильной инспекции и предприятий, организаций и учреждений, в ведении которых находятся указанные дороги, а в пределах городов и других населенных пунктов — исполнительных комитетов местных Советов народных депутатов.

Предприятия (организации), которые выполняют указанные работы, должны устраивать объезды и ограждения места производства работ и устанавливать соответствующие дорожные знаки, а после завершения работ производить планировку грунта и восстановление дорожного покрытия.

С согласия предприятий, организаций и учреждений, в ведении которых находятся автомобильные дороги, выполнение работ по устранению повреждений, причиненных дорогам, может производиться этими предприятиями, организациями и учреждениями за счет средств предприятий (организаций), в ведении которых находятся кабельные линии электропередачи.

29. Предприятия, организации и учреждения, производящие земляные работы, при обнаружении кабеля, не указанного в технической документации на производство работ, обязаны немедленно прекратить эти работы, принять меры к обеспечению сохранности кабеля и сообщить об этом ближайшему предприятию (организации), в ведении которого находятся электрические сети, другому энергетическому предприятию или исполнительному комитету местного Совета народных депутатов.

В случае подъема кабеля из воды якорем, рыболовной снастью или другим способом капитаны судов (руководители работ) обязаны немедленно сообщить об этом ближайшему предприятию (организации), в ведении которого находятся электрические сети, другому энергетическому предприятию или исполнительному комитету местного Совета народных депутатов. Капитаны судов передают это сообщение непосредственно либо через ближайший морской или речной порт.

30. При повреждениях электрических сетей, вызванных стихийными бедствиями, а также в целях предотвращения их повреждений исполнительным комитетам местных Советов народных депутатов предоставляется право привлекать в необходимых случаях предприятия, организации, учреждения, а также граждан к работам по предотвращению и ликвидации повреждений электрических сетей. Оплата выполненных при этом работ и возмещение стоимости израсходованных материальных ресурсов производятся предприятиями (организациями), в ведении которых находятся электрические сети.

31. Предприятия, организации, учреждения и граждане в охранных зонах электрических сетей и вблизи них обязаны выполнять требования работников предприятий (организаций), в ведении которых находятся электрические сети, направленные на обеспечение сохранности

электрических сетей и предотвращение несчастных случаев. Предприятия (организации), в ведении которых находятся электрические сети, имеют право приостановить работы, выполняемые другими предприятиями, организациями, учреждениями или гражданами в охранных зонах этих сетей с нарушением требований настоящих Правил.

32. Исполнительные комитеты местных Советов народных депутатов, а также органы внутренних дел обязаны оказывать содействие предприятиям (организациям), в ведении которых находятся электрические сети, в предотвращении аварий и ликвидации их последствий в электрических сетях, а также в обеспечении выполнения всеми предприятиями, организациями, учреждениями и гражданами требований настоящих Правил.

33. Должностные лица и граждане, виновные в нарушении требований настоящих Правил, привлекаются к ответственности в установленном порядке.

Протоколы о нарушениях Правил составляются уполномоченными должностными лицами предприятий (организаций), в ведении которых находятся электрические сети. Перечни должностных лиц, уполномоченных составлять протоколы о нарушениях настоящих Правил, утверждаются соответствующими министерствами и ведомствами.

ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

РАЗДЕЛ Б1

ОБЛАСТЬ И ПОРЯДОК ПРИМЕНЕНИЯ ПРАВИЛ

Б1.1.1. Настоящие Правила распространяются на персонал, обслуживающий действующие электроустановки, производящий в них оперативные переключения, выполняющий и организующий ремонтные, монтажные, наладочные работы или испытания.

Б1.1.2. Требования настоящих Правил являются обязательными. Отступлений от них не допускается. Каждый работник, если он сам не может принять меры к устранению нарушений Правил, обязан немедленно сообщить своему непосредственному, а в случае его отсутствия — вышестоящему руководителю о всех замеченных им нарушениях Правил, а также о неисправностях оборудования и применяемых при работах машин, механизмов, приспособлений, инструмента и средств защиты, представляющих опасность для людей.

Административно-технический персонал в зависимости от местных условий в отдельных случаях должен предусматривать дополнительные мероприятия, повышающие безопасность работ. Эти мероприятия не должны противоречить настоящим Правилам.

Б1.1.3. Требования к электротехническому персоналу, обслуживающему электроустановки, изложены в разд. Э1 «ПТЭ электроустановок потребителей».

Б1.1.4. Средства защиты, применяемые в соответствии с настоящими Правилами, должны удовлетворять требованиям «Правил примене-

ния и испытания средств защиты, используемых в электроустановках» (приложение Б11).

Б1.1.5. Применяемые при работах машины и механизмы, приспособления и инструмент должны быть испытаны в соответствии с действующими нормативами и сроками.

Б1.1.6. При несчастных случаях с людьми снятие напряжения для освобождения пострадавшего от воздействия электрического тока должно быть произведено немедленно без предварительного разрешения.

Б1.1.7. Запрещается выполнение распоряжений и заданий, противоречащих требованиям настоящих Правил.

РАЗДЕЛ Б2
ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

Глава Б2.1
ОПЕРАТИВНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ

Оперативное обслуживание

Б2.1.1. Оперативное обслуживание электроустановок может осуществляться как местным оперативным или оперативно-ремонтным персоналом*, за которым закреплена данная электроустановка, так и выездным, за которым закреплена группа электроустановок.

Лицам из оперативно-ремонтного персонала, обслуживающим электроустановки, эксплуатируемые без местного оперативного персонала, при осмотре электроустановок, оперативных переключениях, подготовке рабочих мест и допуске бригад к работе и т. п. в соответствии с настоящими Правилами и «ПТЭ электроустановок потребителей» предоставляются все права и обязанности оперативного персонала.

Вид оперативного обслуживания, число лиц из оперативного персонала в смену или на электроустановке определяются лицом, ответственным за электрохозяйство, по согласованию с администрацией предприятия (организации) и указываются в местных инструкциях.

Б2.1.2. К оперативному обслуживанию электроустановок допускаются лица, знающие оперативные схемы, должностные и эксплуатационные

* В дальнейшем тексте Правил оперативный и оперативно-ремонтный персонал, если не требуется разделения, именуется оперативным персоналом.

инструкции, особенности оборудования и прошедшие обучение и проверку знаний в соответствии с указаниями настоящих Правил.

Б2.1.3. Лица из оперативного персонала, обслуживающие электроустановки единолично, и старшие в смене или бригаде, за которыми закреплена данная электроустановка, должны иметь группу по электробезопасности не ниже IV в установках напряжением выше 1000 В и III в установках напряжением до 1000 В.

Б2.1.4. Оперативный персонал должен работать по графику, утвержденному лицом, ответственным за электрохозяйство предприятия или структурного подразделения.

В случае необходимости с разрешения лица, утверждавшего график, допускается замена одного дежурного другим.

Б2.1.5. Лицо из оперативного персонала, придя на дежурство, должно принять смену от предыдущего дежурного, а после окончания работы сдать смену следующему дежурному в соответствии с графиком.

Уход с дежурства без сдачи смены запрещается. В исключительных случаях оставление рабочего места допускается с разрешения вышестоящего лица из оперативного персонала.

Б2.1.6. При приемке смены оперативный персонал обязан:

а) ознакомиться по схеме с состоянием и режимом работы оборудования на своем участке путем личного осмотра в объеме, установленном инструкцией;

б) получить сведения от дежурного, сдающего смену, об оборудовании, за которым необходимо вести тщательное наблюдение для предупреждения аварии или неполадок, и об оборудовании, находящемся в ремонте или резерве;

в) проверить и принять инструмент, материалы, ключи от помещений, средства защиты, оперативную документацию и инструкции;

г) ознакомиться со всеми записями и распоряжениями за время, прошедшее с его последнего дежурства;

д) оформить приемку смены записью в журнале, ведомости, а также на оперативной схеме подписями лица, принимающего смену, и лица, сдающего ее;

е) доложить старшему по смене о вступлении на дежурство и о неполадках, замеченных при приемке смены.

Б2.1.7. Приемка и сдача смены во время ликвидации аварии, производства переключений или операций по включению и отключению оборудования запрещаются.

При длительном времени ликвидации аварии сдача смены осуществляется с разрешения администрации.

Б2.1.8. Приемка и сдача смены при загрязненном оборудовании, неубранном рабочем месте и обслуживаемом участке запрещается.

Приемка смены при неисправном оборудовании или ненормальном режиме его работы допускается только с разрешения лица, ответствен-

ного за данную электроустановку, или вышестоящего лица, о чем делается отметка в оперативном журнале.

Б2.1.9. Лицо из оперативного персонала во время своего дежурства является ответственным за правильное обслуживание и безаварийную работу всего оборудования на порученном ему участке.

Б2.1.10. Старший по смене из оперативного персонала единолично или совместно с администрацией предприятия, цеха, участка обязан выполнять требования диспетчера энергосистемы, инспектора и дежурного предприятия «Энергонадзор» по снижению электрической нагрузки и сокращению расхода электропотребления, требования диспетчера энергосистемы о переключении питающих и транзитных линий электропередачи, а также об отключении отдельных линий при аварийном положении в энергоснабжающей организации.

Б2.1.11. Старший по смене из оперативного персонала обязан немедленно поставить в известность диспетчера энергоснабжающей организации об авариях, вызвавших отключение одной или нескольких линий электропередачи, питающих предприятие.

Список лиц, имеющих право проведения оперативных переговоров с энергосистемой, определяет лицо, ответственное за электрохозяйство, и передает в соответствующую оперативную службу предприятия электрических сетей.

Б2.1.12. При нарушении режима работы, повреждении или аварии с электрооборудованием оперативный персонал обязан самостоятельно и немедленно с помощью подчиненного ему персонала принять меры к восстановлению нормального режима работы и сообщить о происшедшем непосредственно старшему по смене или лицу, ответственному за электрохозяйство.

В случае неправильных действий оперативного персонала при ликвидации аварии вышестоящее лицо обязано вмешаться вплоть до отстранения дежурного и принять на себя руководство и ответственность за дальнейший ход ликвидации аварии.

Б2.1.13. Оперативный персонал обязан проводить обходы и осмотры оборудования и производственных помещений на закрепленном за ним участке.

Осмотр электроустановок могут выполнять единолично:

а) лицо из административно-технического персонала с группой по электробезопасности V в установках напряжением выше 1000 В и с группой IV в установках напряжением до 1000 В;

б) лицо из оперативного персонала, обслуживающего данную электроустановку.

Список лиц из административно-технического персонала, которым разрешается единоличный осмотр, устанавливается распоряжением лица, ответственного за электрохозяйство.

Б2.1.14. При осмотре распределительных устройств (РУ), щитов,

шинопроводов, сборок напряжением до 1000 В запрещается снимать предупреждающие плакаты и ограждения, проникать за них, касаться токоведущих частей и обтирать или чистить их, устранять обнаруженные неисправности.

Б2.1.15. Лицам из оперативного персонала, обслуживающего производственное электрооборудование (электродвигатели, генераторы, электропечи и т. п. и электротехническую часть различного технологического оборудования напряжением до 1000 В, разрешается единолично открывать для осмотра дверцы щитов, пусковых устройств, пультов управления и др.

Б2.1.16. При осмотре электроустановок напряжением выше 1000 В единолично запрещается: проникать за ограждения, входить в камеры РУ, выполнять какие-либо работы. Камеры следует осматривать с порога или стоя перед барьером.

Осмотр камер закрытых распределительных устройств (ЗРУ) с входом за ограждение при необходимости разрешается выполнять только лицу с группой по электробезопасности не ниже IV при условии, что в проходах расстояние от пола составляет: до нижних фланцев изоляторов — не менее 2 м, до неогражденных токоведущих частей — не менее 2,5 м при напряжении до 10 кВ, не менее 2,75 м при напряжении до 35 кВ, не менее 3,5 м при напряжении 110 кВ и не менее 4,2 м при напряжении 150—220 кВ. Перечень таких ячеек и камер определяется распоряжением лица, ответственного за электрохозяйство.

При расстояниях меньше указанных вход за ограждения разрешается только в присутствии второго лица с группой не ниже III при соблюдении требований п. Б2.3.2.

Б2.1.17. Осмотры, выявление и ликвидация нарушений на электроустановках без постоянного дежурного персонала производятся централизованно выездным персоналом, осуществляющим надзор и работы по объекту (или группе объектов), периодичность которых устанавливается ответственным за электрохозяйство в зависимости от местных условий. Результаты осмотров фиксируются в оперативном журнале.

Б2.1.18. Лица, не обслуживающие данную электроустановку, допускаются к осмотру с разрешения лица, ответственного за электрохозяйство предприятия, цеха.

Б2.1.19. Двери помещений электроустановок (щитов, сборок и т. п.) должны быть постоянно заперты.

Для каждого помещения электроустановки должно быть не менее двух комплектов ключей, один из которых является запасным. Ключи от помещений РУ не должны подходить к дверям ячеек и камер.

Б2.1.20. Ключи должны находиться на учете у оперативного персонала. В электроустановках без постоянного оперативного персонала ключи должны находиться на пункте управления у старшего по смене лица из оперативного персонала.

Ключн должны выдаваться под расписку:

а) на время осмотра лицам, которым разрешен единолнчный осмотр, н лицам нз оперативно-ремонтиого персоиала, в том числе н не находящнмся в смене, прн выполнении нмн работ в электропомещеннях;

б) на время пронзводства работ по наряду илн по распоряжеиию ответственному руководнтелю работ, пронзводителю работ нлн иаблюдающему.

Ключи выдаются прн оформленин допуска и подлежат возврату ежедиевно по окончаиин работы вместе с нарядом.

При пронзводстве работ в электроустановках без постоянного оперативного персонала ключн подлежат возвращению не позднее следующего дия после полиого окончання работ.

Б2.1.21. Персональные ключи для входа в электропомещения разрешается иметь только лицам нз оператнвного персонала, прнннмающнм н сдающим смену по телефону.

Производство работ

Б2.1.22. Работы в электроустановках в отношенни мер безопасностн подразделяются на выполняемые:

со сиятнем иапряжения;

без снятия напряжеиня на токоведущих частях н вблнзн ннх;

без снятня напряжеиия вдали от токоведущнх частей, находящнхся под напряжеиием.

При одновременной работе в электроустановках напряженнем до и выше 1000 В категорнн работ определяются применнтельно к электроустаиовкам иапряжеинем выше 1000 В.

Б2.1.23. К работам, выполняемым со снятнем иапряжения, относятся работы, которые производятся в электроустановке (нли части ее), в которой со всех токоведущнх частей снято рабочее напряжение и вход в помещение соседией электроустановкн, находящейся под напряжением, заперт.

Б2.1.24. К работам, выполняемым без сиятия напряжения на токоведущих частях н вблнзи них, относятся работы, проводимые непосредствеино на этих частях.

В электроустановках иапряжеиием выше 1000 В, а также на воздушных линиях электропередачн (ВЛ) напряжением до 1000 В к этим же работам относятся работы, выполияемые иа расстояннях от токоведущих частей меньше указаиных в табл. Б2.1.1.

Работы без снятня напряжения на токоведущнх частях н вблизи инх должны выполнять не менее чем два лнца, из которых пронзводитель работ должен иметь группу по электробезопасности не ннже IV, остальные — не ннже III.

Б2.1.25. Работой без снятня напряження вдалн от токоведущнх час-

Таблица Б2.1.1

Напряжеяие электроустановкн	Расстояние до токоведущнх частей, м	
	от людей н применяемых ими инструментов н приспособлений, от временных ограждений	от механизмов и грузоподъемных машин в рабочем и транспортном положениях, от стропов грузозахватных приспособленнй и грузов
До 1000 В	На ВЛ 0,6 В РУ	1,0 1,0
	(Без прнкосновения не нормируется)	
6—35 кВ	0,6	1,0
60—110 кВ	1,0	1,5
150 кВ	1,5	2,0
220 кВ	2,0	2,5

тей, находящихся под напряженнем, счнтается работа, при которой нсключено случайное прнблнжеине работающих людей и используемых нмн ремоитной оснасткн н инструмента к токоведущим частям иа расстоянне меньше указанного в табл. Б2.1.1 н ие требуется принятия техинческнх нлн органнзацнонных мер (например, непрерывного надзора) для предотвращення такого прнближения.

Б2.1.26. В электроустановках иапряжением выше 1000 В работы без снятия напряжения на токоведущнх частях и вблнзн ннх должны пронзводиться с примененнем средств защнты для нзоляции человека от токоведущнх частей лнбо от землн. Прн изоляцнн человека от земли работы должны осуществляться в соответствин со специальными инструкциямн или технологнческнмн картами, в которых предусмотрены необходимые меры безопасности.

Б2.1.27. При работе в электроустаиовках иапряжением до 1000 В без снятия напряжения на токоведущих частях н вблизи иих иеобходимо:

оградить расположенные вблизи рабочего места другие токоведущие части, иаходящиеся под напряжением, к которым возможио случайное прикосиовение;

работать в диэлектрических галошах или стоя на нзолирующей подставке либо на диэлектрическом коврике;

прнменять инструмент с нзолнрующимн рукояткамн (у отверток, кроме того, должен быть изолирован стержень); прн отсутствни такого инструмента пользоваться диэлектрнческимн перчаткамн.

Б2.1.28. При производстве работ без снятия иапряжеиия на токоведущих частях с помощью изолнрующнх средств защнты необходимо:

держать изолирующие части средств защиты за ручки-захваты до ограничительного кольца;

располагать изолирующие части средств защиты так, чтобы не возникла опасность перекрытия по поверхности изоляции между токоведущими частями двух фаз или замыкания на землю;

пользоваться только сухими и чистыми изолирующими частями средств защиты с неповрежденным лаковым покрытием.

При обнаружении нарушения лакового покрытия или других неисправностей изолирующих частей средств защиты пользование ими должно быть немедленно прекращено.

Б2.1.29. При работе с применением электрозащитных средств (изолирующие штанги и клещи, электроизмерительные клещи, указатели напряжения) допускается приближение человека к токоведущим частям на расстояние, определяемое длиной изолирующей части этих средств.

Б2.1.30. Без применения электрозащитных средств запрещается прикасаться к изоляторам электроустановки, находящейся под напряжением.

Б2.1.31. В электроустановках запрещается работать в согнутом положении, если при выпрямлении расстояние до токоведущих частей будет меньше указанного в графе 2 табл. Б2.1.1. При производстве работ около неогражденных токоведущих частей запрещается располагаться так, чтобы эти части находились сзади или с обеих боковых сторон.

Б2.1.32. Вносить длинные предметы (трубы, лестницы и т. п.) и работать с ними в РУ, в которых не все части, находящиеся под напряжением, закрыты ограждениями, исключающими возможность случайного прикосновения, нужно с особой осторожностью вдвоем под постоянным наблюдением производителя работ.

Применяемые для ремонтных работ подмостки и лестницы должны быть изготовлены по ГОСТ или ТУ на них. Основания лестниц, устанавливаемых на гладких поверхностях, должны быть обиты резиной, а на основаниях лестниц, устанавливаемых на земле, должны быть острые металлические наконечники. Лестницы должны верхним концом надежно опираться на прочную опору. При необходимости опереть лестницу на провод она должна быть снабжена крючком в верхней части. Связанные лестницы применять запрещается.

При установке приставных лестниц на подкрановых балках, элементах металлических конструкций и т. п. необходимо надежно прикрепить верх или низ лестницы к конструкциям.

При обслуживании, а также ремонтах электроустановок применение металлических лестниц запрещается.

Работу с использованием лестниц выполняют два лица, одно из которых находится внизу.

Работа с ящиков и других посторонних предметов запрещается.

Б2.1.33. Работы на кольцевых опорах воздушных линий электропере-

дачи (ВЛ), находящихся на территории открытых распределительных устройств (ОРУ), должны производиться в соответствии с требованиями гл. Б3.12.

Ремонтный персонал линий, перед тем как войти в ОРУ, должен быть проинструктирован и препровожден к месту работ лицом из оперативного персонала с группой по электробезопасности не ниже III; выходить из ОРУ после окончания работы или во время перерыва персоналу разрешается под надзором производителя работ.

Б2.1.34. В пролетах пересечения в ОРУ и на ВЛ при замене проводов, тросов и относящихся к ним изоляторов и арматуры, расположенных ниже проводов, находящихся под напряжением, через заменяемые провода, тросы должны быть перекинуты канаты из растительных или синтетических волокон. Канаты следует перекидывать в двух местах — по обе стороны от места пересечения, закрепляя их концы за якоря, конструкции и т. п.

Подъем провода (троса) должен осуществляться медленно и плавно.

Работы на проводах, тросах и относящихся к ним изоляторах, арматуре, расположенных выше проводов, тросов, находящихся под напряжением, могут быть допущены при условии составления графика планово-предупредительного ремонта, утверждаемого главным инженером предприятия, в котором должны быть предусмотрены меры, препятствующие опусканию проводов, и меры по защите от наведенного напряжения. Замена проводов и тросов при этих работах без снятия напряжения с пересекаемых проводов запрещается.

Б2.1.35. Работы на ВЛ, связанные с прикосновением к проводу (тросу), опущенному с опоры вплоть до земли, должны производиться с применением электрозащитных средств (перчатки, штанги) или с металлической площадки, соединенной для выравнивания потенциала проводником с этим проводом (тросом). Допускается производство работ с земли без применения электрозащитных средств и металлической площадки при условии наложения заземления на провод (трос) в непосредственной близости к каждому месту прикосновения, но не далее 3 м от работающих людей.

Б2.1.36. При приближении грозы должны быть прекращены все работы на ВЛ и в ОРУ, а в ЗРУ — работы на вводах и коммутационной аппаратуре, непосредственно подсоединенной к воздушным линиям.

Во время дождя и тумана запрещаются работы, требующие применения защитных изолирующих средств.

Б2.1.37. При обнаружении замыкания на землю запрещается приближаться к месту замыкания на расстояние менее 4 м в закрытых и менее 8 м в открытых РУ.

Приближение к этому месту на более близкое расстояние допускается только для производства операций с коммутационной аппаратурой

для ликвидации замыкания на землю, а также при необходимости оказания первой помощи пострадавшим.

В этих случаях обязательно следует пользоваться как основными, так и дополнительными электрозащитными средствами.

Б2.1.38. Персоналу следует помнить, что после исчезновения напряжения с электроустановки оно может быть подано вновь без предупреждения.

Б2.1.39. Установка и снятие предохранителей, как правило, производятся при снятом напряжении. Под напряжением, но без нагрузки допускается снимать и устанавливать предохранители на присоединениях, в схеме которых отсутствуют коммутационные аппараты.

Под напряжением и под нагрузкой допускается снимать и устанавливать предохранители трансформаторов напряжения и предохранители закрытого типа в электроустановках напряжением до 1000 В.

Б2.1.40. При снятии и установке предохранителей под напряжением необходимо пользоваться:

в электроустановках напряжением выше 1000 В — изолирующими клещами (штангой), диэлектрическими перчатками и защитными очками (маской);

в электроустановках напряжением до 1000 В — изолирующими клещами или диэлектрическими перчатками, а при наличии открытых плавких вставок и защитными очками (маской).

Б2.1.41. Записывать показания электросчетчиков и других измерительных приборов, установленных на распределительных щитках, щитках управления и т. п., находящихся в ОРУ и РУ, разрешается:

единолично лицам из оперативного персонала предприятия с группой по электробезопасности не ниже II при наличии постоянного оперативного персонала (с дежурством двух лиц) и с группой по электробезопасности не ниже III — без постоянного оперативного персонала;

персоналу других организаций с группой не ниже II в сопровождении лица из местного оперативного персонала с группой не ниже III.

Глава Б2.2
ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТ

Б2.2.1. Организационными мероприятиями, обеспечивающими безопасность работы в электроустановках, являются:

а) оформление работы нарядом-допуском, распоряжением или перечнем работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации;

в) допуск к работе;

в) надзор во время работы;

г) оформление перерыва в работе, переводов на другое рабочее место, окончания работы.

Наряд, распоряжение, текущая эксплуатация

Б2.2.2. Работа в электроустановках производится по наряду, распоряжению, в порядке текущей эксплуатации.

Б2.2.3. Наряд — это задание на безопасное производство работы, оформленное на специальном бланке установленной формы (приложение Б9) и определяющее содержание, место работы, время ее начала и окончания, условия безопасного проведения, состав бригады и лиц, ответственных за безопасность выполнения работы, и пр.

Б2.2.4. По наряду производятся все работы по обслуживанию электроустановок, выполняемые:

а) со снятием напряжения;

б) без снятия напряжения на токоведущих частях и вблизи них;

в) без снятия напряжения вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением.

Б2.2.5. Распоряжение — это задание на производство работы, определяющее ее содержание, место, время, меры безопасности (если они требуются) и лиц, которым поручено ее выполнение. Распоряжение может быть передано непосредственно или с помощью средств связи с последующей записью в оперативном журнале.

Распоряжение имеет разовый характер; срок его действия зависит от продолжительности рабочего дня исполнителей.

Б2.2.6. Текущая эксплуатация — это проведение оперативным (оперативно-ремонтным) персоналом самостоятельно на закрепленном за ним участке в течение одной смены работ по перечню, оформленному в соответствии с параграфом «Выполнение работ по распоряжению и в порядке текущей эксплуатации» настоящей главы.

Лица, ответственные за безопасность работ, их права и обязанности

Б2.2.7. Ответственными за безопасность работ являются:

а) лицо, выдающее наряд, отдающее распоряжение;

б) допускающий — ответственное лицо из оперативного персонала;

в) ответственный руководитель работ (далее ответственный руководитель);

г) производитель работ;

д) наблюдающий;

е) члены бригады.

Б2.2.8. Лицо, выдающее наряд, отдающее распоряжение, устанавливает необходимость и объем работы и отвечает за безопасное ее выполнение, достаточность квалификации ответственного руководителя,

производителя работ или наблюдающего (а также членов бригады, если он определяет состав бригады вместо ответственного руководителя).

Лицо, выдающее наряд, обязано в случаях, предусмотренных настоящими Правилами, определить содержание строки наряда «Отдельные указания».

Право выдачи нарядов и распоряжений предоставляется лицам из электротехнического персонала предприятия, уполномоченным на это распоряжением лица, ответственного за электрохозяйство предприятия (организации).

Указанные лица должны иметь группу по электробезопасности не ниже V в электроустановках напряжением выше 1000 В и не ниже IV в установках напряжением до 1000 В.

Право давать распоряжения на производство ряда работ, перечень которых определяется лицом, ответственным за электрохозяйство предприятия, предоставляется также лицам из оперативного персонала с группой не ниже IV.

Б2.2.9. Допускающий — ответственное лицо из оперативного персонала — несет ответственность:

а) за правильность выполнения необходимых для допуска и производства работ мер безопасности, их достаточность и соответствие характеру и месту работы;

б) за правильность допуска к работе, приемку рабочего места по окончании работы с оформлением в нарядах или журналах.

При возникновении сомнения в возможности безопасного выполнения работы по данному наряду, распоряжению или в достаточности и правильности указанных в наряде мер по подготовке рабочего места эта подготовка должна быть прекращена.

Допускающий должен иметь группу по электробезопасности не ниже IV при работе в электроустановках напряжением выше 1000 В и ниже III — в установках до 1000 В.

Б2.2.10. Ответственный руководитель (при работах по наряду) отвечает за численный состав бригады, определенный из условий обеспечения возможности надзора за ней со стороны производителя работ (наблюдающего), и за достаточность квалификации лиц, включенных в состав бригады.

Принимая рабочее место от допускающего или осуществляя допуск, ответственный руководитель отвечает наравне с допускающим за правильную подготовку рабочего места и достаточность выполненных мер безопасности, необходимых для производства работы, в том числе и за достаточность мер, предусмотренных в графе наряда «Отдельные указания».

Ответственному руководителю запрещается принимать непосредственное участие в работе по нарядам, кроме случаев, когда он совмещает обязанности ответственного руководителя и производителя работ.

Ответственными руководителями назначаются инженеры, техники и мастера, имеющие группу по электробезопасности V.

Б2.2.11. Назначение ответственного руководителя не обязательно при работах, выполняемых со снятием напряжения и без снятия напряжения вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением.

Назначения ответственного руководителя не требуется при работах по наряду в электроустановках напряжением до 1000 В и работах, выполняемых по распоряжению.

Б2.2.12. Производитель работ, принимая рабочее место от допускающего, отвечает за правильность его подготовки и за выполнение необходимых для производства работы мер безопасности.

Производитель работ обязан проинструктировать бригаду о мерах безопасности, которые необходимо соблюдать при работе, обеспечить их выполнение членами бригады.

Производитель работ соблюдает настоящие Правила сам и отвечает за их соблюдение членами его бригады, следит за исправностью инструмента, такелажа и другой ремонтной оснастки. Производитель работ обязан также следить за тем, чтобы установленные на месте работы ограждения, плакаты, заземления не снимались и не переставлялись.

Производитель работ, выполняемых по наряду в электроустановках напряжением выше 1000 В, должен иметь группу по электробезопасности не ниже IV, в установках до 1000 В — группу не ниже III. Производитель работ, выполняемых по распоряжению во всех электроустановках, должен иметь группу не ниже III.

Б2.2.13. Наблюдающий назначается для надзора за бригадами строительных рабочих, разнорабочих, такелажников и других лиц из неэлектротехнического персонала при выполнении ими работы в электроустановках по нарядам или распоряжениям.

Наблюдающий за электротехническим персоналом, в том числе командированным, назначается в случае проведения работ в электроустановках при особо опасных условиях, определяемых лицом, ответственным за электрохозяйство предприятия, где эти работы производятся.

Наблюдающий контролирует наличие установленных на месте работы заземлений, ограждений, плакатов, запирающих устройств и отвечает за безопасность членов бригады от поражения электрическим током электроустановки.

Ответственным за безопасность, связанную с технологией работы, является лицо, возглавляющее бригаду, которое должно входить в ее состав и постоянно находиться на рабочем месте.

Наблюдающему запрещается совмещать надзор с выполнением какой-либо работы и оставлять бригаду без надзора во время работы.

Наблюдающий может назначаться при работах:

со снятием напряжения;

без снятия напряжения на токоведущих частях и вблизи них.

Наблюдающими назначаются лица с группой по электробезопасности не ниже III.

Б2.2.14. Список лиц, которые могут назначаться ответственными руководителями и производителями работ по нарядам и распоряжениям и наблюдающими, устанавливается распоряжением лица, ответственного за электрохозяйство.

Б2.2.15. Члены бригады обязаны соблюдать настоящие Правила и инструктивные указания, полученные при допуске к работам и во время работы.

Б2.2.16. Допускается одному лицу совмещать обязанности двух лиц из числа следующих;:

а) выдающего наряд;

б) ответственного руководителя;

в) производителя работ.

Это лицо должно иметь группу по электробезопасности не ниже той, которая требуется для лиц, обязанности которых оно совмещает. При работах по наряду в электроустановках напряжением выше 1000 В без постоянного обслуживающего персонала лицам из оперативно-ремонтного персонала допускается совмещать обязанности допускающего и ответственного руководителя работ.

В электроустановках напряжением до 1000 В при работах по распоряжению разрешается одно из следующих совмещений: производителя работ или допускающего и члена бригады, о чем должна быть сделана соответствующая запись в оперативном журнале.

Порядок выдачи и оформления наряда

Б2.2.17. Наряд выдается оперативному персоналу непосредственно перед началом подготовки рабочего места (до начала работы бригады). Выдавать наряд накануне проведения работ не разрешается.

Б2.2.18. Наряд на работу выписывается в двух экземплярах. Он заполняется под копирку при соблюдении четкости и ясности записей в обоих экземплярах. Исправлений и перечеркиваний написанного текста не допускается.

Б2.2.19. Допускается передача наряда по телефону лицом, выдающим наряд, старшему лицу из оперативного персонала данного объекта или ответственному руководителю.

При этом наряд заполняется в трех экземплярах: один экземпляр заполняет лицо, выдающее наряд, а два — лицо, принимающее его по телефону.

При работах в электроустановках без постоянного оперативного персонала и при совмещении лицом из оперативного или оперативно-ремонтного персонала обязанностей допускающего и ответственного руководителя выписываются два экземпляра наряда, один из которых пе-

редается производителю работ, другой остается у лица, выдавшего наряд.

При передаче наряда по телефону лицо, выдающее наряд, диктует его текст (в форме телефонограммы), а лицо, принимающее текст, заполняет бланки наряда с обратной проверкой. При этом вместо подписи лица, выдающего наряд, указывается его фамилия, подтверждаемая подписью принимающего текст.

Допуск к работе по наряду, переданному по телефону, производится в общем порядке.

Б2.2.20. Наряд выписывается на одного производителя работ (наблюдающего) с одной бригадой. На руки производителю работ выдается только один наряд.

На однотипные работы, выполняемые под напряжением одной бригадой, а также на работы без снятия напряжения может быть выдан один общий наряд для поочередного производства их на нескольких присоединениях, в одном или разных РУ, в разных помещениях подстанции. Оформление перевода с одного рабочего места на другое требуется только при переходе с одного РУ на другое, с одного этажа РУ на другой.

Б2.2.21. Число нарядов, выдаваемых одновременно на одного ответственного руководителя, определяет в каждом случае лицо, выдающее наряд.

Б2.2.22. На все работы, выполняемые со снятием напряжения (в различных местах) на данной подстанции, в данном РУ, выдается один наряд.

Перечень всех работ в наряде не требуется — достаточно указать основные. Для осуществления работ может быть образована свободная бригада и наряд выдан на производителя работ этой бригады. В наряде можно не записывать фамилии работающих в бригаде, следует указать лишь их число.

Б2.2.23. При расширении рабочего места или изменении числа рабочих мест должен выдаваться новый наряд.

Б2.2.24. Состав бригады определяет ответственный руководитель или лицо, выдающее наряд (если ответственный руководитель не назначается).

Б2.2.25. Состав бригады по численности и квалификации, а также квалификация производителя работ (наблюдающего) определяются с учетом условий выполнения работ и исходя из возможности обеспечения необходимого надзора за членами бригады со стороны производителя работ (наблюдающего).

Б2.2.26. При работе по наряду бригада должна состоять не менее чем из 2 человек: производителя работ и члена бригады. В бригаду, руководимую производителем работ, на каждого ее члена с группой по электробезопасности III может быть включен один человек из электро-

технического персонала с группой I, но общее число членов бригады с группой I должно быть не более двух.

Б2.2.27. Оперативный персонал во время дежурства по разрешению вышестоящего лица из оперативного персонала может быть привлечен к участию в работе ремонтной бригады без включения в наряд, с записью в оперативном журнале.

Допуск бригады к работе по наряду

Б2.2.28. Перед допуском к работе ответственный руководитель и производитель работ совместно с допускающим проверяют выполнение технических мероприятий по подготовке рабочего места.

После проверки подготовки рабочих мест и инструктажа бригады ответственный руководитель работ должен расписаться в предназначенной для этого строке на оборотной стороне наряда (только при первичном допуске).

В случае, когда ответственный руководитель не назначается, подготовку рабочего места проверяет производитель работ, который расписывается в наряде.

Изменять предусмотренные нарядом меры по подготовке рабочих мест запрещается.

Б2.2.29. После проверки выполнения технических мероприятий производится допуск бригады, который заключается в том, что допускающий:

а) проверяет соответствие состава бригады и квалификации включенных в нее лиц записи в наряде. Если допускающий не знает фамилий и группы по электробезопасности лиц, включенных в состав бригады, проверка производится по именным удостоверениям;

б) прочитывает по наряду фамилии ответственного руководителя, производителя работ, членов бригады и содержание порученной работы; объясняет бригаде, откуда снято напряжение, где наложены заземления, какие части ремонтируемого и соседних присоединений остались под напряжением и какие особые условия производства работ должны соблюдаться; указывает бригаде границы рабочего места; убеждается, что все изложенное им, бригадой понято.

в) доказывает бригаде, что напряжение отсутствует: в установках напряжением выше 35 кВ — показом наложенных заземлений; в установках напряжением 35 кВ и ниже там, где заземления не видны с места работы, — прикосновением к токоведущим частям рукой после предварительной проверки отсутствия напряжения указателем напряжения или штангой.

При наличии заземлений, наложенных непосредственно у места работы, прикосновения к токоведущим частям не требуется;

г) сдает рабочее место производителю работ, что с указанием даты

и времени в обоих бланках наряда оформляется подписями допускающего и производителя работ в табл. 3 «Ежедневный допуск к работе и ее окончание».

Допуск к работам по нарядам должен производиться непосредственно на рабочем месте.

Б2.2.30. Один экземпляр наряда, по которому сделан допуск, должен находиться у производителя работ, второй — у оперативного персонала в папке действующих нарядов.

Время допуска бригады и окончания работ с указанием номера наряда и содержания работы заносится в оперативный журнал.

Б2.2.31. Если при получении наряда у оперативного персонала или производителя работ возникают какие-либо сомнения, они обязаны потребовать разъяснения у ответственного руководителя или лица, выдавшего наряд.

Б2.2.32. Оперативный персонал не имеет права без ведома ответственного руководителя и производителя работ вносить такие изменения в схему установки, которые меняют условия производства работ в отношении техники безопасности, за исключением указаний п. Б2.2.40.

Б2.2.33. На подстанциях и в распределительных пунктах без постоянного оперативного персонала рабочие места для работ по нарядам подготавливаются в первый день выездным оперативным или оперативно-ремонтным персоналом, который допускает бригаду к работе в обычном порядке.

Право вторичного допуска к работам в последующие дни по этим же нарядам предоставляется ответственным руководителям, а при их отсутствии — производителям работ с группой по электробезопасности не ниже V в электроустановках напряжением выше 1000 В и не ниже IV — в установках до 1000 В.

Надзор во время работы, изменение состава бригады

Б2.2.34. С момента допуска бригады к работам надзор за ней в целях предупреждения нарушений требований техники безопасности возлагается на производителя работ или наблюдающего. Производитель работ и наблюдающий должны все время находиться на месте работы по возможности на том участке, где выполняется наиболее ответственная работа.

Наблюдающему запрещается совмещать надзор с выполнением работы.

Производителю работ и членам бригады необходимо помнить, что вследствие окончания работы другой бригадой или из-за изменения схемы электроустановки ее участки, находящиеся за пределами предусмотренного нарядом рабочего места, в любой момент могут оказаться под напряжением и поэтому приближаться к ним запрещается.

Допускается кратковременная отлучка одного или нескольких членов бригады. В этом случае производитель работ (наблюдающий) должен дать этим лицам необходимые указания по технике безопасности. Количество членов бригады, оставшихся на рабочем месте, должно быть не менее двух, включая производителя работ. Возвратившиеся члены бригады могут приступить к работе только с разрешения производителя работ.

До возвращения отлучившихся производитель работ (наблюдающий) не имеет права покидать рабочее место.

Б2.2.35. Оставаться в закрытых или открытых РУ одному производителю работ или членам бригады без производителя работ не разрешается, за исключением указанных ниже случаев:

а) при необходимости по условиям производства работы (например, регулировка выключателей или разъединителей, приводы которых вынесены в другое помещение, проверка, ремонт или монтаж вторичных цепей, прокладка кабелей, испытания оборудования, проверка защит и т. п.) одновременного пребывания одного или нескольких лиц с группой по электробезопасности не ниже III из состава бригады в разных помещениях, на разных рабочих местах одного присоединения.

Членов бригады, находящихся отдельно от производителя работ, последний должен привести на их рабочее место и дать необходимые указания по технике безопасности;

б) при производстве работ одной бригадой на разных присоединениях [проверка дифференциальной защиты шин, цепей блокировки разъединителей с выключателями, проверка и регулировка устройства автоматического включения резерва (АВР) и т. п.].

На такие работы может быть выписан один наряд для одновременного производства их на разных присоединениях или в зависимости от характера работ наряд с переводом с одного присоединения на другое с оформлением перевода в общем порядке.

В РУ, с которых полностью снято напряжение, можно оставаться на рабочем месте и продолжать работу одному лицу из состава бригады.

Б2.2.36. При необходимости отлучки производитель работ (наблюдающий), если на это время его не могут заменить ответственный руководитель, или лицо, выдавшее данный наряд, или лицо из оперативного персонала, обязан вывести бригаду из распределительного устройства и запереть за собой дверь; оформить перерыв в наряде.

В случае подмены производителя работ ответственным руководителем или лицом, выдавшим наряд, производитель работ должен на время своей отлучки передать ему наряд.

Б2.2.37. Ответственный руководитель и оперативный персонал должны периодически проверять соблюдение работающими правил техники безопасности. При обнаружении нарушения правил техники безопасно-

сти или выявлении других обстоятельств, угрожающих безопасности работающих, у производителя работ отбирается наряд и бригада удаляется с места работы.

По устранении обнаруженных нарушений и неполадок бригада вновь может быть в общем порядке допущена оперативным персоналом к работе в присутствии ответственного руководителя с оформлением допуска в наряде.

Б2.2.38. Изменения в составе должны оформить в наряде ответственный руководитель работ по данному наряду или лицо, выдавшее наряд, а в их отсутствие — лицо, имеющее право выдачи наряда по данной электроустановке. Сведения об этих изменениях при необходимости могут быть переданы по телефону.

Оформление перерывов в работе

Б2.2.39. При перерыве в работе на протяжении рабочего дня (на обед, по условиям производства работ) бригада удаляется из закрытого или открытого РУ. Наряд остается на руках у производителя работ (наблюдающего). Плакаты, ограждения и заземления остаются на месте. Ни один из членов бригады не имеет права войти после перерыва в закрытое или открытое РУ в отсутствие производителя работ или наблюдающего.

Допуск бригады после такого перерыва оперативным персоналом не производится. Производитель работ (наблюдающий) сам указывает бригаде место работы.

Б2.2.40. Оперативный персонал до возвращения производителем работ наряда с отметкой о полном окончании работ не имеет права включать выведенное для ремонта электрооборудование или вносить в схему изменения, сказывающиеся на условиях производства работ. В аварийных случаях при необходимости оперативный персонал может включить оборудование в отсутствие бригады до возвращения наряда при соблюдении следующих условий:

а) временные ограждения, заземления и плакаты должны быть сняты, постоянные ограждения установлены на место, плакаты «Работать здесь» должны быть заменены плакатами: «Стой. Напряжение»;

б) до прибытия производителя работ и возвращения им наряда в местах производства работы должны быть расставлены люди, обязанные предупредить как производителя работ, так и членов бригады о том, что установка включена и возобновление работ недопустимо.

Б2.2.41. Пробное включение электрооборудования на рабочее напряжение до полного окончания работы может быть произведено после выполнения следующих условий:

а) бригада должна быть удалена из РУ, наряд у производителя

работ отобран, и в наряде в табл. 3 «Ежедневный допуск к работе и ее окончание», должен быть оформлен перерыв;

б) временные ограждения, заземления и плакаты должны быть сняты, а постоянные ограждения установлены на место. Указанные операции выполняются оперативным персоналом.

Подготовка рабочего места и допуск бригады после пробного включения производятся в обычном порядке в присутствии ответственного руководителя, что оформляется его подписью в наряде в тех графах табл. 3, где расписывается производитель работ. Если ответственный руководитель не назначается, присутствует производитель работ.

Б2.2.42. По окончании рабочего дня рабочее место приводится в порядок, плакаты, заземления и ограждения остаются на местах.

В электроустановках с постоянным оперативным персоналом окончание работы каждого дня оформляется в табл. 3 наряда «Ежедневный допуск к работе и ее окончание» подписями производителя работ и лица из оперативного персонала, которому наряд должен сдаваться каждый день по окончании работы.

В электроустановках без постоянного оперативного персонала окончание работ может оформляться в указанной таблице наряда лишь подписью производителя работ; наряд разрешается оставлять в папке действующих нарядов.

Б2.2.43. На следующий день к прерванной работе можно приступить после осмотра места работы и проверки выполнения мер безопасности допускающим или ответственным руководителем и производителем работ. Присутствие ответственного руководителя при повторных допусках не обязательно.

Б2.2.44. Допуск к работе на следующий день с указанием даты и времени начала работы оформляется подписями допускающего или ответственного руководителя и производителя работ в табл. 3 наряда «Ежедневный допуск к работе и ее окончание».

Перевод бригады на новое рабочее место

Б2.2.45. Работа на нескольких рабочих местах одного и того же присоединения по одному наряду может производиться при соблюдении следующих условий:

а) все рабочие места данного присоединения подготавливаются оперативным персоналом и принимаются производителем работ и ответственным руководителем работ до начала работ;

б) производитель работ с бригадой допускается на одно из рабочих мест присоединения;

в) в электроустановках с постоянным оперативным персоналом перевод бригады на другое рабочее место осуществляется допускающим;

г) на электроустановках без постоянного оперативного персонала,

перевод бригады на другое рабочее место при отсутствии допускающего производится ответственным руководителем;

д) перевод бригады на новое рабочее место оформляется в табл. 3 наряда «Ежедневный допуск к работе и ее окончание», и если перевод осуществляется ответственным руководителем, он расписывается в таблице вместо допускающего.

Б2.2.46. При работах под напряжением на токоведущих частях оформление допуска на другое рабочее место требуется только при переводе бригады из ОРУ одного напряжения в ОРУ другого напряжения или из одного помещения ЗРУ в другое.

Окончание работы, сдача-приемка рабочего места. Закрытие наряда и включение оборудования в работу

Б2.2.47. После полного окончания работы рабочее место приводится в порядок, принимается ответственным руководителем, который после вывода бригады производителем работ расписывается в наряде об окончании работы и сдает его оперативному персоналу либо при отсутствии последнего оставляет в папке действующих нарядов.

Если ответственный руководитель не назначался, то наряд оперативному персоналу сдает производитель работ.

Б2.2.48. Наряд может быть закрыт оперативным персоналом лишь после осмотра оборудования и мест работы, проверки отсутствия людей, посторонних предметов, инструмента и при надлежащей чистоте.

При производстве работ на одном присоединении несколькими бригадами наряд по окончании работы одной бригадой может быть закрыт полностью с указанием в наряде «Заземления оставлены для работ по нарядам № ...».

Б2.2.49. Закрытие наряда производится после того, как будут последовательно выполнены:

а) снятие заземлений с проверкой в соответствии с принятым порядком учета, за исключением случая, указанного в п. Б2.2.48;

б) удаление временных ограждений и снятие плакатов «Работать здесь», «Влезать здесь»;

в) установка на место постоянных ограждений и снятие плакатов, вывешенных до начала работы.

Проверка изоляции отремонтированного оборудования непосредственно перед включением производится, если в этом есть необходимость, до удаления временных ограждений и предупреждающих плакатов, тотчас же после снятия переносных заземлений.

Оборудование может быть включено только после закрытия наряда.

Если на отключенном присоединении работы производились по нескольким нарядам, то оно может быть включено в работу только после закрытия всех нарядов.

Б2.2.50. Срок действия наряда устанавливается 5 сут. При перерывах в работе наряд остается действительным, если схемы не восстанавливались и условия производства работы оставались неизменными.

Б2.2.51. Контроль за правильностью оформления нарядов осуществляется лицами, выдавшими наряды, а также лицами из руководящего электротехнического персонала периодически путем выборочной проверки.

Б2.2.52. Наряды, работы по которым полностью закончены, должны храниться в течение 30 сут, после чего они могут быть уничтожены.

> Примечание. Если при выполнении работ по нарядам имели место аварии и электротравмы, то эти наряды следует хранить в архиве предприятия.

Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках электростанций, подстанций и на кабельных линиях электропередачи (КЛ)

Б2.2.53. В электроустановках подстанций и КЛ напряжением выше 1000 В по наряду должны производиться работы:

со снятием напряжения;

без снятия напряжения на токоведущих частях и вблизи них;

без снятия напряжения вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением, когда требуется установка временных ограждений;

с применением в РУ механизмов и грузоподъемных машин. Остальные работы могут выполняться по распоряжению, в том числе: работы в помещении комплектных распределительных устройств (КРУ) и КРУ наружной установки (КРУН), на тележках с оборудованием, выкаченных из шкафов, при условии, что дверцы или шторки шкафов заперты; работы в приводах и агрегатных шкафах коммутационных аппаратов, в устройствах вторичной коммутации, релейной защиты, автоматики, телемеханики и связи.

Б2.2.54. В электроустановках подстанций и на КЛ напряжением до 1000 В работы на сборных шинах РУ, распределительных щитов, сборок, а также на присоединениях перечисленных устройств, по которым на сборные шины может быть подано напряжение, должны выполняться по наряду. На тупиковых присоединениях работы допускается выполнять по распоряжению.

Б2.2.55. При работе в электроустановках подстанций и на КЛ, на которых напряжение снято со всех токоведущих частей, в том числе с выводов ВЛ и КЛ, при условии, что заперт вход в соседние электроустановки (сборки и щиты напряжением до 1000 В могут оставаться под напряжением), допускается выдавать один наряд для одновременной работы на всех присоединениях.

Б2.2.56. В РУ 6—10 кВ с одиночной системой шин и любым числом секций при выводе в ремонт всей секции полностью разрешается выдавать один наряд для работы на шинах и на всех или части присоединений этой секции. Допуск на все рабочие места секции может производиться одновременно; разрешается рассредоточение бригады по разным рабочим местам в пределах этой секции.

Запрещается подготовка к включению или опробованию под напряжением любого присоединения секции до полного окончания работ по наряду.

Б2.2.57. Один наряд для одновременного или поочередного производства работ на разных рабочих местах одного или нескольких присоединений без оформления перевода с одного рабочего места на другое с рассредоточением бригады по разным рабочим местам допускается выдавать в следующих случаях:

при прокладке и перекладке силовых и контрольных кабелей, испытаниях оборудования, проверке устройств защиты, блокировки, автоматики и т. п.;

при ремонте коммутационных аппаратов, когда их приводы находятся в другом помещении;

при ремонте отдельного кабеля в туннеле, коллекторе, колодце, траншее, котловане;

при ремонте отдельного кабеля, выполняемом в двух котлованах или в ЗРУ и находящемся рядом котловане, когда расположение рабочих мест позволяет производителю работ (наблюдающему) осуществлять надзор за бригадой.

Б2.2.58. При производстве работ согласно пп. Б2.2.56, Б2.2.57 все рабочие места должны быть подготовлены до начала допуска. В случае рассредоточения бригады по разным рабочим местам допускается пребывание одного или нескольких членов бригады, имеющих группу по электробезопасности III, отдельно от производителя работ; членов бригады, которым предстоит находиться отдельно от производителя работ, последний должен привести на их рабочие места и проинструктировать в отношении безопасности работы.

Б2.2.59. Допускается выдавать один наряд для поочередного производства однотипных эксплуатационных работ на нескольких подстанциях, на одном или нескольких присоединениях каждой подстанции.

К таким работам относятся: протирка изоляции, подтягивание зажимов, отбор проб и доливка масла, перестановка переключателя ответвлений трансформаторов, проверка устройств релейной защиты, автоматики, измерительных приборов, испытание повышенным напряжением от постоянного источника, проверка изоляторов измерительной штангой и т. п. Срок действия такого наряда — 1 сут.

Допуск на каждую подстанцию и на каждое присоединение оформляется в табл. 3 наряда «Ежедневный допуск к работе и ее окончание».

На подстанциях, где работа выполняется согласно п. Б2.2.55, допуск может быть выполнен одновременно на все присоединения, но ни одно из них нельзя подготавливать к включению до полного окончания работы на этой подстанции. Каждую из подстанций разрешается включать после полного окончания работ на ней по данному наряду.

Б2.2.60. Работы на устройствах связи, расположенных в РУ, должны производиться по нарядам, выдаваемым персоналом, обслуживающим эти устройства. Этот персонал выполняет допуск.

Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ на воздушных линиях электропередачи (ВЛ)

Б2.2.61. На ВЛ по наряду должны производиться работы:

со снятием напряжения*;

без снятия напряжения на токоведущих частях и вблизи них;

без снятия напряжения вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением: с подъемом выше 3 м от уровня земли, считая от ног человека; с разборкой конструктивных частей опоры; с откапыванием стоек опоры на глубину более 0,5 м; с применением механизмов и грузоподъемных машин в охранной зоне; по расчистке трассы ВЛ, когда требуется принимать меры, предотвращающие падение на провода вырубаемых деревьев; по расчистке трассы ВЛ 0,4—10 кВ, когда обрубка веток и сучьев связана с опасным приближением людей к проводам или с возможностью падения веток и сучьев на провода. Остальные работы на ВЛ, кроме перечисленных, могут выполняться по распоряжению.

Б2.2.62. На каждую ВЛ, а на многоцепной линии и на каждую цепь выдается отдельный наряд, за исключением следующих случаев, когда допускается выдача одного наряда:

при работах со снятием напряжения и без снятия напряжения на токоведущих частях и вблизи них на нескольких цепях многоцепной линии;

при однотипных работах, проводимых на нескольких ВЛ без снятия напряжения вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением;

при работах на ВЛ в местах пересечения;

при работах на ВЛ напряжением до 1000 В, выполняемых поочередно с оформлением перехода с одной линии на другую.

Б2.2.63. В наряде на производство работ со снятием напряжения на ремонтируемой ВЛ должно быть указано в соответствии с п. Б2.1.34, какие пересекающие ее линии требуется отключить и заземлить (с на-

* В том числе работы по монтажу и замене проводов и тросов в пролетах пересечения, в зоне наведенного напряжения, на одной отключенной цепи многоцепной ВЛ 35 кВ и выше.

ложением заземлений согласно п. Б2.3.40 и вблизи рабочих мест). Такое же указание должно быть внесено в наряд относительно ВЛ, проходящих вблизи ремонтируемой, если их отключение требуется по условиям производства работ. При этом заземление ВЛ, пересекающих ремонтируемую или проходящих вблизи нее, должно быть выполнено до допуска к работам, и снимать заземления с них запрещается до полного окончания работ.

Б2.2.64. При перерыве в работе в связи с окончанием рабочего дня заземления, наложенные на рабочих местах ВЛ, могут не сниматься. На следующий день при возобновлении работы допуск бригады производится после проверки целости и надежности присоединения оставленных заземлений.

Выполнение работ по распоряжению и в порядке текущей эксплуатации

Б2.2.65. Все работы, проводимые в электроустановках без наряда, выполняются:

а) по распоряжению лиц, уполномоченных на это (п. Б2.2.8), с оформлением в оперативном журнале;

б) в порядке текущей эксплуатации с последующей записью в оперативный журнал.

Б2.2.66. Распоряжение на производство работ имеет разовый характер, выдается на одну работу и действует в течение одной смены.

При необходимости повторения или продолжения работы при изменении ее условий или состава бригады распоряжение должно отдаваться заново с оформлением в оперативном журнале.

Б2.2.67. По распоряжению могут производиться:

а) работы без снятия напряжения вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением, продолжительностью не более одной смены;

б) внеплановые работы, вызванные производственной необходимостью, продолжительностью до 1 ч;

в) работы со снятием напряжения с электроустановок напряжением до 1000 В продолжительностью не более одной смены.

Б2.2.68. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ по распоряжению в электроустановках, те же, что и при работах по наряду (п. Б2.2.1).

Работы, производство которых предусмотрено по распоряжению, могут по усмотрению лица, выдающего наряд, выполняться по наряду.

Б2.2.69. Лицо, отдающее распоряжение, назначает производителя работ (наблюдающего), определяет возможность безопасного проведения работ и указывает необходимые для этого технические и организационные мероприятия.

Б2.2.70. Распоряжение записывает в оперативный журнал отдающее его лицо или оперативный персонал по его указанию, принятому непосредственно или с помощью средств связи. Распоряжение, отдаваемое самим оперативным персоналом, также записывается в оперативный журнал.

В оперативном журнале должно быть указано: кем отдано распоряжение, содержание и место работы, категория производства работ в отношении мер безопасности, перечень технических и организационных мероприятий, время выполнения работы, фамилии, инициалы, группы по электробезопасности производителя работ (наблюдающего) и членов бригады. Изменение в процессе работы состава бригады, работающей по распоряжению, запрещается.

Б2.2.71. Оперативный персонал доводит до сведения производителя работ распоряжение и после подтверждения готовности к проведению работ осуществляет подготовку рабочего места (если это требуется) и делает запись в оперативном журнале о выполнении всех технических мероприятий, обеспечивающих безопасность производства работ.

Б2.2.72. До начала работы производитель работ принимает рабочее место и расписывается в оперативном журнале о принятии распоряжения к исполнению с указанием времени начала работ.

Б2.2.73. К работам, выполняемым по распоряжению в течение одной смены без снятия напряжения вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением, относятся:

а) уборка коридоров и служебных помещений, ЗРУ до постоянного ограждения, помещений щитов управления, в том числе уборка за панелями релейной, измерительной и прочей аппаратуры и т. п.;

б) уборка и благоустройство территории ОРУ, скашивание травы, расчистка от снега дорог и проходов, проезд по территории ОРУ автомашины, транспортировка грузов, их разгрузка или погрузка и т. п.;

в) ремонт осветительной аппаратуры и замена ламп, расположенных вне камер и ячеек (при снятии напряжения с участка осветительной сети, на котором производятся работы); ремонт аппаратуры телефонной связи; уход за щетками электродвигателей и их замена; уход за пальцами и коллекторами электрических машин, возобновление надписей на кожухах оборудования и ограждениях и т. п.;

г) ремонт строительной части зданий ЗРУ и зданий, расположенных на территории ОРУ, ремонт фундаментов и порталов, перекрытий кабельных каналов, дорог, заборов и т. п.;

д) надзор за сушкой временно выведенных из схемы трансформаторов и другого оборудования, обслуживание маслоочистительной и прочей вспомогательной аппаратуры при очистке и сушке масла выведенного из схемы оборудования;

е) проверка воздухоосушительных фильтров и замена сорбентов в них.

Б2.2.74. Работы, указанные в п. Б2.2.73, выполняются единолично лицом из электротехнического персонала с группой по электробезопасности не ниже III.

Примечания: 7. Работы по п. Б2.2.73а, допускается производить лицам из электротехнического персонала с группой I. 2. Работы по пп. Б2.2.73а, б, в разрешается производить оперативному персоналу в порядке текущей эксплуатации. 3. Работы по п. Б2.2.73г могут выполняться неэлектротехническим персоналом под наблюдением оперативного персонала или специально выделенного наблюдающего с группой по электробепозасности не инже III.

Б2.2.75. К работам, выполняемым по распоряжению, относятся также работы на электроустановках напряжением до 1000 В по монтажу, проверке, регулировке, снятию для ремонта и установке измерительных приборов, счетчиков, устройств релейной защиты, автоматики, телемеханики и связи, работы на приводах коммутационных аппаратов, на вторичных цепях и в цепях электроприводов схем автоматического и дистанционного управления, производимые:

а) в помещениях, где нет токоведущих частей напряжением выше 1000 В;

б) в помещениях, где токоведущие части напряжением выше 1000 В находятся за постоянными сплошными или сетчатыми ограждениями, а также в приборных отсеках КРУ и комплектных трансформаторных подстанций (КТП);

в) в коридорах управления ЗРУ, где неогражденные токоведущие части напряжением выше 1000 В, расположенные над проходом, находятся на высоте не менее 2,75 м при напряжении до 35 кВ включительно и на высоте 3,5 м при напряжении до 110 кВ включительно;

г) в шкафах релейной защиты ОРУ, в агрегатных шкафах и приводах выключателей, вынесенных за сетчатое ограждение.

Примечание. Работы в цепях электроизмерительных приборов и счетчиков, включенных через измерительные трансформаторы без испытательных блоков или специальных зажимов, позволяющих шунтировать токовые цепи и отключать цепи напряжения, производятся по наряду.

Б2.2.76. Работы, указанные в п. Б2.2.75, должны выполнять не менее чем два лица из ремонтного персонала или персонала специализированных служб, одно из которых должно иметь группу по электробезопасности не ниже IV, другое — не ниже III; единично — лицо из оперативного персонала с группой не инже IV.

Б2.2.77. По распоряжению в случае производственной необходимости разрешается оперативному (оперативно-ремонтному) персоналу

или под его наблюдением другому электротехническому персоналу проводить внеплановые продолжительностью до 1 ч работы:

а) со снятием напряжения, выполняемые с наложением заземлений. К таким работам относятся: отсоединение и присоединение кабеля к отдельному электродвигателю, смена предохранителей, переключение ответвлений на силовом трансформаторе, подтягивание и зачистка единичных контактов на шинах и оборудовании, доливка масла в маслонаполненные вводы и устранение течи масла из них, доливка масла в отдельные аппараты.

Эти работы производят не менее чем два лица, включая наблюдающее лицо из оперативного персонала с группой по электробезопасности не ниже III.

При допуске к работе должны быть выполнены все необходимые для таких работ технические мероприятия, за исключением ограждения места работ в РУ, которое в отступление от требований п. Б2.3.14 в этом случае может не выполняться;

б) без снятия напряжения на токоведущих частях и вблизи них, не требующие установки заземлений. К таким работам относятся: работа на кожухах оборудования, чистка и мелкий ремонт арматуры кожуха, маслоуказательных стекол на расширителях трансформаторов и на не находящихся под напряжением баках выключателей и т. п., присоединение аппаратуры для сушки и очистки масла, измерения электроизмерительными клещами, смена предохранителей напряжением до 1000 В, проверка нагрева контактов штангой, определение штангой места вибрации шин, фазировка, единичная операция по контролю изоляторов и соединительных зажимов штангой, измерения при проверке фильтров присоединения высокочастотных каналов, оборудованных на ВЛ напряжением выше 1000 В, доливка и взятие проб масла, если конструкция оборудования и наличие специальных приспособлений позволяют безопасно выполнять эти работы и т. п. Эти работы производят не менее чем два лица, включая лицо из оперативного персонала с группой по электробезопасности не ниже IV, которое осуществляет непрерывный надзор за работающими, второе лицо может иметь группу не ниже III.

Б2.2.78. К работам, выполняемым по распоряжению в течение одной смены со снятием напряжения в электроустановках напряжением до 1000 В, относятся: ремонт магнитных пускателей, пусковых кнопок, автоматических выключателей, рубильников, реостатов, контакторов и аналогичной пусковой и коммутационной аппаратуры при условии установки ее вне щитов и сборок; ремонт отдельных электроприемников (электродвигателей, электрокалориферов и т. п.), отдельно расположенных магнитных станций и блоков управления, смена предохранителей, ремонт осветительной проводки.

Указанные работы должны, как правило, выполнять два лица из ремонтного персонала, одно из которых должно иметь группу по элек-

тробезопасности не ниже III, другое — не ниже II. В отдельных случаях с ведома отдающего распоряжение допускается выполнять эти работы одному лицу из ремонтного персонала с группой не ниже III.

> Примечание. Оперативно-ремонтным персоналом указанные в данном пункте работы проводятся в порядке текущей эксплуатации.

Б2.2.79. Производитель работ (наблюдающий) с момента получения разрешения на производство работ по распоряжению осуществляет надзор за лицами, входящими в состав бригады, в отношении соблюдения ими правил техники безопасности.

По окончании работ производитель работ должен:

а) при выполнении работ со снятием напряжения или без снятия напряжения на токоведущих частях и вблизи них вывести бригаду с места работы, совместно с лицом из оперативного персонала проверить рабочее место, после чего оформить окончание работ подписью в оперативном журнале;

б) при выполнении работ без снятия напряжения вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением, лично осмотреть место работы, вывести бригаду и доложить лицу из оперативного персонала об объеме выполненых работ и времени их окончания.

Данное сообщение производителя работ записывается лицом из оперативного персонала в оперативный журнал с указанием времени окончания работ.

Б2.2.80. Об окончании работ, выполненных по распоряжению, оперативный персонал непосредственно или с помощью средств связи сообщает лицу, отдавшему распоряжение.

Б2.2.81. В порядке текущей эксплуатации могут производиться:

а) работы без снятия напряжения вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением, указанные в пп. Б2.2.73а, б, в;

б) работы со снятием напряжения в электроустановках напряжением до 1000 В, указанные в п. Б2.2.78.

Б2.2.82. Обслуживание установок наружного и внутреннего освещения, а также электроприемников, подключенных к групповым линиям с защитными аппаратами на номинальные токи до 20 А, на территории предприятия, в служебных и жилых помещениях, складах, мастерских и т. п. может производиться специально закрепленным персоналом также в порядке текущей эксплуатации с уведомлением о месте, начале и окончании работ оперативного персонала, о чем последний делает соответствующую запись в оперативном журнале.

Б2.2.83. Организационными мероприятиями, обеспечивающими безопасность работ в порядке текущей эксплуатации в электроустановках, являются:

а) составление лицом, ответственным за электрохозяйство, перечня

работ, определенных пп. Б2.2.73а, б, в и Б2.2.78, применительно к местным условиям и утверждение его главным инженером (руководителем) предприятия;

б) определение производителем работ необходимости и возможности безопасного проведения конкретной работы.

Б2.2.84. Виды работ, внесенные в перечень согласно п. Б2.2.83, являются постоянно разрешенными работами, на которые не требуется оформление каких-либо дополнительных распоряжений.

Глава Б2.3
ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТ, ВЫПОЛНЯЕМЫХ СО СНЯТИЕМ НАПРЯЖЕНИЯ

Б2.3.1. Для подготовки рабочего места при работах со снятием напряжения должны быть выполнены в указанном порядке следующие технические мероприятия:

а) произведены необходимые отключения и приняты меры, препятствующие подаче напряжения к месту работы вследствие ошибочного или самопроизвольного включения коммутационной аппаратуры;

б) на приводах ручного и на ключах дистанционного управления коммутационной аппаратурой вывешены запрещающие плакаты;

в) проверено отсутствие напряжения на токоведущих частях, на которых должно быть наложено заземление для защиты людей от поражения электрическим током;

г) наложено заземление (включены заземляющие ножи, а там где они отсутствуют, установлены переносные заземления);

д) вывешены предупреждающие и предписывающие плакаты, ограждены при необходимости рабочие места и оставшиеся под напряжением токоведущие части. В зависимости от местных условий токоведущие части ограждаются до и после наложения заземлений.

При оперативном обслуживании электроустановки двумя и более лицами в смену перечисленные в настоящем пункте мероприятия должны выполнять двое. При единоличном обслуживании их может выполнять одно лицо, кроме наложения переносных заземлений в электроустановках напряжением выше 1000 В (п. Б2.3.37) и производства переключений, проводимых на двух и более присоединениях в электроустановках напряжением выше 1000 В, не имеющих действующих устройств блокировки разъединителей от неправильных действий.

Производство отключений

Б2.3.2. На месте производства работ со снятием напряжения в электроустановках напряжением выше 1000 В должны быть отключены:

а) токоведущие части, на которых будет производиться работа;

б) неогражденные токоведущие части, к которым возможно приближение людей, используемых ими ремонтной оснастки и инструмента, механизмов и грузоподъемных машин на расстояние менее указанного в табл. Б2.1.1.

Б2.3.3. Если указанные в п. Б2.3.2б токоведущие части не могут быть отключены, то они должны быть ограждены.

Б2.3.4. В электроустановках напряжением выше 1000 В с каждой стороны, откуда коммутационным аппаратом может быть подано напряжение на место работы, должен быть видимым разрыв, образованный отсоединением или снятием шин и проводов, отключением разъединителей, снятием предохранителей, а также отключением отделителей и выключателей нагрузки, за исключением тех, у которых автоматическое включение осуществляется пружинами, установленными на самих аппаратах.

Трансформаторы напряжения и силовые трансформаторы, связанные с выделенным для производства работ участком электроустановки, должны быть отключены также и со стороны напряжения до 1000 В, чтобы исключить обратную трансформацию.

Б2.3.5. В электроустановках напряжением выше 1000 В для предотвращения ошибочного или самопроизвольного включения коммутационных аппаратов, которыми может быть подано напряжение к месту работы, должны быть выполнены следующие мероприятия:

у разъединителей, отделителей, выключателей нагрузки ручные приводы в отключенном положении заперты на механический замок;

у разъединителей, управляемых оперативной штангой, стационарные ограждения заперты на механический замок;

у приводов перечисленных коммутационных аппаратов, имеющих дистанционное управление, отключены цепи силовые и оперативного тока, а у пневматических приводов, кроме того, на подводящем трубопроводе сжатого воздуха закрыт и заперт на механический замок клапан и выпущен сжатый воздух, при этом спускные пробки (клапаны) оставлены в открытом положении;

у грузовых и пружинных приводов включающий груз или включающие пружины приведены в нерабочее положение.

Меры по предотвращению ошибочного включения коммутационных аппаратов КРУ и КРУН с выкатными тележками должны быть приняты в соответствии с требованиями гл. Б3.3 «Обслуживание комплектных распределительных устройств».

Б2.3.6. В электроустановках напряжением 6—10 кВ с однополюс-

нымн разъедннтелямн для предотвращення нх ошнбочного включения разрешается надевать на иожн епецнальиые резиновые колпакн.

Б2.3.7. В электроустановках напряжеиием до 1000 В с токоведущнх чаетей, на которых будет производнтьея работа, напряжеиие ео веех етороп должно быть еиято отключеннем коммутационных аппаратов с ручным приводом, а прн налнчнн в exеме предохраинтелей — еиятием поеледних.

При отеутствии в exеме предохраиителей предотвращеиие ошибочного включення коммутационных аппаратов должно быть обеепечено такнми мерамн, как запнраиие рукояток нлн дверец шкафа, укрытие кнопок, уетаиовка между контактамн нзолирующих иакладок и др. Допуеается также снимать напряжеиие коммутацноиным аппаратом е диетаиционным управлеиием прн уеловии отеоедииеиия концов от включающей катушки.

Если позволяют коиетруктивиое иеполиенне аппаратов н характер работы, перечислеииые выше меры могут быть замеиены раешииовкой или отсоедииеиием коицов кабеля, проводов от коммутациоииого аппарата лнбо от оборудоваиия, на котором должна производнтьея работа.

Раешииовку или отеоеднеиие коицов кабеля, проводов может выполнять лицо е группой по электробезопаеноети не ниже III нз ремоитного переоиала под руководетвом допуекающего. С ближайших к рабочему меету токоведущнх частей, доетупиых для иепредиамереииого прикоеиовення, напряжение должио быть сиято лнбо они должиы быть ограждеиы.

Б2.3.8. Отключеииое положенне коммутацнонных аппаратов напряжеиием до 1000 В е иедоетупнымн для оемотра контактами (автоматы иевыкатного типа, пакетные выключателн, рубильники в закрытом исполиеннн н т. п.) определяется проверкой отеутетвия иапряжеиия иа их зажимах либо на отходящих шниах, проводах нли иа зажнмах оборудоваиия, получающего питаиие от коммутациоииых аппаратов.

Вывешивание предупреждающих плакатов, ограждение рабочего места

Б2.3.9. Непосредетвенно поеле проведения иеобходимых отключеннй на приводах разъединителей, отделнтелей и выключателей нагрузки напряжеиием выше 1000 В, иа ключах н кнопках днстанцнонного управлеиия имн, на коммутациоииой аппаратуре напряжением до 1000 В (автоматы, рубнльиики, выключатели), отключенных при подготовке рабочего места, должиы быть вывешены плакаты «Не включать. Работают люди», а отключениых для допуека к работе на ВЛ н КЛ — плакаты «Не включать. Работа иа лнннн».

У разъедиинтелей, управляемых оператнвной штангой, плакаты вывешиваютея на ограждениях, а у разъеднителей с полюеным прнводом — на приводе каждого полюса.

У ячеек КРУ плакаты вывешиваются в соответствии с требованиями гл. Б3.3 «Обслуживание комплектных распределительных устройств».

На клапанах, закрывающих доступ воздуха в пневматические приводы разъединителей, вывешивается плакат «Не открывать. Работают люди».

На присоединениях напряжением до 1000 В, не имеющих автоматов, выключателей или рубильников, плакаты вывешиваются у снятых предохранителей, при установке которых может быть подано напряжение к месту работы.

Б2.3.10. На приводах линейных или других разъединителей, автоматов, рубильников, которыми отключены для производства работ ВЛ или КЛ, должен быть вывешен независимо от числа работающих бригад один плакат: «Не включать. Работа на линии». Этот плакат вывешивается и снимается только по указанию лица из оперативного персонала, которое дает распоряжение на подготовку рабочих мест, допуск и ведет учет числа работающих на линиях бригад.

При одновременных работах на линии и линейном разъединителе в той электроустановке, к которой принадлежит линейный разъединитель, плакаты «Не включать. Работа на линии» вывешиваются на приводах ближайших по схеме разъединителей, которыми может быть подано напряжение на линейный разъединитель.

Б2.3.11. Неотключенные токоведущие части, доступные для непреднамеренного прикосновения, должны быть на время работы ограждены. Для временного ограждения могут применяться щиты (ширмы), экраны и т. п., изготовленные из дерева или других изоляционных материалов.

Расстояние от временных ограждений до токоведущих частей должно быть не менее указанного в графе 2 табл. Б2.1.1. В электроустановках напряжением 6—15 кВ это расстояние при необходимости может быть уменьшено до 0,35 м.

Необходимость временных ограждений, их вид, способ установки определяются по местным условиям и характеру работы лицом, выполняющим подготовку рабочего места, и ответственным руководителем работ.

Установка ограждений производится с особой осторожностью в присутствии ответственного руководителя работ.

На временных ограждениях должны быть укреплены плакаты «Стой. Напряжение».

Б2.3.12. Допускается применение специальных передвижных ограждений — клеток, наклонных щитов и т. п., конструкция которых обеспечивает безопасность их установки, устойчивость и надежное закрепление.

Б2.3.13. В электроустановках напряжением 6—15 кВ в тех случаях, когда нельзя оградить токоведущие части щитами, допускается приме-

нение изолирующих накладок, помещаемых между отключенными и находящимися под напряжением токоведущими частями (например, между контактами отключенного рубильника, разъединителя). Эти изолирующие накладки могут касаться токоведущих частей, находящихся под напряжением.

Устанавливать и снимать накладки должны два лица с группой V и IV — в электроустановках напряжением выше 1000 В, IV и III — в установках до 1000 В (одно из них из оперативного, другое — может быть из ремонтного персонала), пользуясь диэлектрическими перчатками и изолирующими штангами либо клещами с применением защитных очков.

Б2.3.14. После включения заземляющих ножей или установки переносных заземлений в закрытых электроустановках на сетчатых или сплошных ограждениях ячеек, соседних с местом работ и расположенных напротив, должны быть вывешены плакаты «Стой. Напряжение».

Соседние ячейки и ячейки, расположенные напротив места работы, не имеющие указанных ограждений, а также проходы, куда персоналу не следует входить, должны быть ограждены переносными щитами (ширмами) с такими же плакатами на них. Переносные щиты должны устанавливаться с таким расчетом, чтобы они не препятствовали выходу персонала из помещения в случае возникновения опасности.

Б2.3.15. В ОРУ при работах, проводимых с земли и на оборудовании, установленном на фундаментах и отдельных конструкциях, рабочее место должно быть ограждено (с оставлением прохода) канатом или шнуром из растительных либо синтетических волокон с вывешенными на них плакатами «Стой. Напряжение», обращенными внутрь огражденного пространства.

Разрешается пользоваться для подвески каната конструкциями, не включенными в зону рабочего места, при условии, что они остаются вне огражденного пространства.

При снятии напряжения со всего ОРУ, за исключением линейных разъединителей, последние должны быть ограждены канатом с плакатами «Стой. Напряжение», обращенными наружу огражденного пространства.

Б2.3.16. В ОРУ на участках конструкции, по которым можно пройти от рабочего места к соседним участкам, где есть напряжение, должны быть установлены хорошо видимые плакаты «Стой. Напряжение». Эти плакаты может устанавливать лицо с группой по электробезопасности не ниже III из оперативно-ремонтного или ремонтного персонала под руководством допускающего.

На конструкциях, соседних с той, по которой разрешается подниматься, внизу должен быть вывешен плакат «Не влезай. Убьет!».

На стационарных лестницах и конструкциях, по которым разрешено подниматься, должен быть вывешен плакат «Влезать здесь».

Б2.3.17. В электроустановках, кроме ВЛ, на всех подготовленных рабочих местах после наложения заземления и ограждения рабочего места должен быть вывешен плакат «Работать здесь».

Б2.3.18. Во время работы персоналу запрещается переставлять или убирать плакаты и установленные временные ограждения и проникать на территорию огражденных участков.

Все плакаты вывешиваются и снимаются только по распоряжению оперативного персонала.

Проверка отсутствия напряжения

Б2.3.19. Перед началом всех видов работ в электроустановках со снятием напряжения необходимо проверить отсутствие напряжения на участке работы. Проверка отсутствия напряжения между всеми фазами и между каждой фазой и землей и каждой фазой и нулевым проводом на отключенной для производства работ части электроустановки должна быть проведена допускающим после вывешивания предупреждающих плакатов.

Б2.3.20. В электроустановках проверять отсутствие напряжения необходимо указателем напряжения заводского изготовления, исправность которого перед применением должна быть установлена посредством предназначенных для этой цели специальных приборов или приближением к токоведущим частям, расположенным поблизости и заведомо находящихся под напряжением.

В электроустановках напряжением выше 1000 В пользоваться указателем напряжения необходимо в диэлектрических перчатках.

При отсутствии поблизости токоведущих частей, заведомо находящихся под напряжением, или иной возможности проверить исправность указателя напряжения на месте работы допускается предварительная его проверка в другой электроустановке.

Если проверенный таким путем указатель напряжения был уронен или подвергался толчкам (ударам), то применять его без повторной проверки запрещается.

Проверка отсутствия напряжения у отключенного оборудования должна производиться на всех фазах, а у выключателя и разъединителя — на всех шести вводах, зажимах.

Если на месте работ имеется разрыв электрической цепи, то отсутствие напряжения проверяется на токоведущих частях с обеих сторон разрыва.

Постоянные ограждения снимаются или открываются непосредственно перед проверкой отсутствия напряжения.

Б2.3.21. В электроустановках напряжением 35 кВ и выше для проверки отсутствия напряжения можно также пользоваться изолирующей штангой, прикасаясь ею несколько раз к токоведущим частям. Призна-

ком отсутствия напряжения является отсутствие искрения и потрескивання.

В ОРУ напряжением до 220 кВ проверять отсутствие напряжения указателем напряжения или штангой допускается только в сухую погоду. В сырую погоду отсутствие напряжения допускается проверять тщательным прослеживанием схемы в натуре. В этом случае отсутствие напряжения на отходящей линии подтверждается оперативным персоналом или диспетчером.

Если при проверке схемы будет замечено коронирование на ошиновке или оборудовании, свидетельствующее о наличии на них напряжения, или будут замечены искры между контактами линейного разъединителя при его отключении, свидетельствующие о наличии напряжения на линии, то схему нужно проверить повторно, а свои замечания о состоянии линии сообщить оперативному персоналу или диспетчеру.

Проверка отсутствия напряжения путем прослеживания схемы в натуре допускается в сырую погоду также у КТП и КРУН всех напряжений при отсутствии специального указателя, предназначенного для пользования им в любую погоду.

При прослеживании схемы в натуре отсутствие напряжения на вводах ВЛ и КЛ подтверждается персоналом, в чьем оперативном управлении находятся линии.

На ВЛ прослеживание схемы в натуре заключается в проверке направления и внешних признаков линий, а также обозначений на опорах, которые должны соответствовать диспетчерским наименованиям линий.

Б2.3.22. На деревянных и железобетонных опорах напряжением 6—20 кВ, а также при работе с телескопической вышки при проверке отсутствия напряжения указателем, основанным на принципе протекания емкостного тока, должна быть обеспечена его необходимая чувствительность. Для этого указатель следует заземлять проводом сечением не менее 4 мм^2.

Б2.3.23. На ВЛ при подвеске проводов на разных уровнях проверять отсутствие напряжения указателем или штангой и накладывать заземление следует снизу вверх, начиная с нижнего провода. При горизонтальной подвеске проверку нужно начинать с ближайшего провода.

Б2.3.24. В электроустановках напряжением до 1000 В с заземленной нейтралью при применении двухполюсного указателя проверять отсутствие напряжения нужно как между фазами, так и между каждой фазой с заземленным корпусом оборудования или заземляющим (зануляющим проводом). Допускается применять предварительно проверенный вольтметр. Пользоваться контрольными лампами запрещается.

Б2.3.25. Устройства, сигнализирующие об отключенном состоянии аппаратов, блокирующие устройства, постоянно включенные вольтметры и т. п. являются только вспомогательными средствами, на основании по-

казаний или действия которых не допускается делать заключение об отсутствии напряжения.

Указание сигнализирующих устройств о наличии напряжения является безусловным признаком недопустимости приближения к данному оборудованию.

Б2.3.26. Проверять отсутствие напряжения в электроустановках подстанций и в РУ разрешается одному лицу из оперативного или оперативно-ремонтного персонала с группой по электробезопасности не ниже IV в электроустановках напряжением выше 1000 В и с группой III — в установках до 1000 В.

На ВЛ проверку отсутствия напряжения должны выполнять два лица: на ВЛ напряжением выше 1000 В с группами не ниже IV и III, на ВЛ напряжением до 1000 В с группой не ниже III.

Заземление токоведущих частей. Общие требования

Б2.3.27 Заземление токоведущих частей производится в целях защиты работающих от поражения электрическим током в случае ошибочной подачи напряжения к месту работы.

Б2.3.28. Накладывать заземления на токоведущие части необходимо непосредственно после проверки отсутствия напряжения. Переносные заземления сначала нужно присоединить к земле, а затем после проверки отсутствия напряжения наложить на токоведущие части.

Снимать переносные заземления следует в обратной наложению последовательности: сначала снять их с токоведущих частей, а затем отсоединить от земли.

Б2.3.29. Операции по наложению и снятию переносных заземлений выполняются в диэлектрических перчатках с применением в электроустановках напряжением выше 1000 В изолирующей штанги. Закреплять зажимы наложенных переносных заземлений следует этой же штангой или непосредственно руками в диэлектрических перчатках.

Запрещается пользоваться для заземления проводниками, не предназначенными для этой цели, а также присоединять заземление посредством скрутки.

Заземление токоведущих частей в электроустановках подстанций и в распределительных устройствах

Б2.3.30. В электроустановках напряжением выше 1000 В заземления накладываются на токоведущие части всех фаз, полюсов отключенного для производства работ участка данной электроустановки со всех сторон, откуда может быть подано напряжение, за исключением отключенных для производства работ сборных шин, на которые достаточно наложить одно заземление.

При работах в РУ накладывать заземления на противоположных концах питающих данное устройство линий не требуется, кроме случаев, когда при производстве работ необходимо снимать заземление с вводов линий.

Наложенные заземления могут быть отделены от токоведущих частей, на которых непосредственно производится работа, отключенными выключателями, разъединителями, отделителями или выключателями нагрузки, снятыми предохранителями, демонтированными шинами или проводами.

Б2.3.31. На токоведущие части непосредственно на рабочем месте заземление дополнительно накладывается в тех случаях, когда эти части могут оказаться под наведенным напряжением (потенциалом), могущим вызвать поражение током, или на них может быть подано напряжение выше 42 В переменного и 110 В постоянного тока от постороннего источника (сварочный аппарат, осветительные сети и т. п.).

Б2.3.32. Переносные заземления, наложенные на токоведущие части, должны быть отделены от токоведущих частей, находящихся под напряжением, видимым разрывом. Заземления следует накладывать в местах, очищенных от краски.

Б2.3.33. В ЗРУ переносные заземления накладываются на токоведущие части в установленных для этого местах. Эти места очищаются от краски и окаймляются черными полосами.

В ЗРУ и ОРУ места присоединения переносных заземлений к заземляющей проводке или к заземленным конструкциям должны быть очищены от краски и приспособлены для закрепления.

Б2.3.34. В электроустановках, конструкция которых такова, что наложение заземления опасно или невозможно (например, в некоторых распределительных ящиках, КРУ отдельных типов и т. п.), при подготовке рабочего места должны быть приняты дополнительные меры безопасности, препятствующие ошибочной подаче напряжения к месту работы: приводы и отключенные аппараты запираются на замок; ножи или верхние контакты разъединителей рубильников, автоматов и т. п. ограждаются резиновыми колпаками или жесткими накладками из изоляционного материала; предохранители, включенные последовательно с коммутационными аппаратами, снимаются и т. п. Эти технические мероприятия должны быть указаны в местной инструкции по эксплуатации. При невозможности принятия указанных дополнительных мер должны быть отсоединены концы питающей линии в РУ, на щите, сборке или непосредственно на месте работы.

Список таких электроустановок определяется и утверждается лицом, ответственным за электрохозяйство.

Б2.3.35. Наложение заземлений не требуется при работе на электрооборудовании, если от него со всех сторон отсоединены шины, провода и кабели, по которым может быть подано напряжение; если на

него не может быть подано напряжение путем обратной трансформации или от постороннего источника и при условии, что на этом оборудовании не наводится напряжение. Концы отсоединенных кабелей при этом должны быть замкнуты накоротко и заземлены.

Б2.3.36. В электроустановках напряжением до 1000 В при работах со снятием напряжения на сборных шинах РУ, щитов, сборок на эти шины (за исключением шин, выполненных изолированным проводом) накладывается заземление. Необходимость и возможность наложения заземления на присоединения этих РУ, щитов, сборок и на оборудование, получающее от них питание, определяет лицо, выдающее наряд, распоряжение (п. Б2.2.8).

Б2.3.37. В электроустановках напряжением выше 1000 В:

включать заземляющие ножи разрешается одному лицу с группой не ниже IV из оперативного или оперативно-ремонтного персонала;

накладывать переносные заземления должны два лица из оперативного или оперативно-ремонтного персонала с группами по электробезопасности не ниже IV и III. Второе лицо с группой не ниже III может быть из числа ремонтного персонала, при этом оно должно пройти инструктаж и быть ознакомлено со схемой электроустановки;

отключать заземляющие ножи и снимать переносные заземления может одно лицо с группой не ниже III из оперативного или оперативно-ремонтного персонала.

Б2.3.38. В электроустановках напряжением до 1000 В все операции по наложению и снятию заземлений разрешается выполнять одному лицу с группой по электробезопасности не ниже III из оперативного или оперативно-ремонтного персонала.

Наложение переносных заземлений в этом случае производится с земли при условии применения специальной изолирующей штанги, которой можно не только накладывать, но и закреплять эти заземления.

Б2.3.39. Допускается временное снятие заземлений, наложенных при подготовке рабочего места, если это требуется по характеру выполняемых работ (измерение сопротивления изоляции и т. п.). При этом место работы подготавливается в полном соответствии с требованиями настоящих Правил и лишь на время производства работы снимаются те заземления, при наличии которых работа не может быть выполнена.

Временное снятие и повторное наложение заземлений производятся оперативным персоналом или под его наблюдением членом бригады с группой по электробезопасности не ниже III.

В электроустановках напряжением выше 1000 В без местного оперативного персонала временное снятие и повторное наложение заземления при отсутствии допускающего может производить ответственный руководитель или производитель работ или под его наблюдением член бригады с группой не ниже III.

При выдаче наряда разрешение на временное снятие заземлений вносится в строку «Отдельные указания» с записью о том, где и для какой цели требуется эта операция.

Заземление воздушных линий электропередачи

Б2.3.40. ВЛ напряжением выше 1000 В заземляются во всех РУ и у секционирующих коммутационных аппаратов, где отключена линия.

Допускается:

ВЛ напряжением 35 кВ и выше с отпайками не заземлять на отпаечных подстанциях при условии, что линия заземлена с двух концов, а на этих подстанциях заземления наложены за отключенными линейными разъединителями (со стороны подстанций);

ВЛ напряжением 6—20 кВ заземлять только в одном РУ или у одного секционирующего аппарата либо на ближайшей к этому устройству или секционирующему аппарату опоре, имеющей заземляющий контур. В остальных РУ этого напряжения и у секционирующих коммутационных аппаратов в местах, где воздушная линия отключена, допускается ее не заземлять при условии, что на воздушную линию будут наложены заземления между рабочим местом и этим РУ или секционирующими коммутационными аппаратами. Заземления накладываются на опорах, имеющих заземляющие контуры.

Для ВЛ напряжением до 1000 В достаточно наложить заземление только на рабочем месте.

Б2.3.41. При пофазном ремонте ВЛ заземлять в РУ провод отключенной фазы запрещается.

Б2.3.42. Дополнительно к заземлениям, указанным в п. Б2.3.40, на рабочем месте каждой бригады заземляются провода, а при необходимости и тросы.

На отключенной и заземленной воздушной линии напряжением 35 кВ и выше при производстве работ на проводе одной фазы или поочередно на проводах каждой фазы допускается заземлять на рабочем месте провод только той фазы, на которой выполняется работа. При этом запрещается приближаться к проводам остальных, незаземленных фаз на расстояние менее указанного в графе 2 табл. Б2.1.1.

При прочих работах на ВЛ напряжением 35 кВ и выше, а также при всех работах на ВЛ напряжением ниже 35 кВ на рабочем месте заземляются провода всех фаз.

Б2.3.43. На одноцепных ВЛ заземление на рабочем месте необходимо накладывать на опоре, на которой производится работа, или на соседней. Допускается наложение заземлений с двух сторон участка ВЛ, на котором работает бригада, при условии, что расстояние между заземлениями не превышает 2 км.

Б2.3.44. При выполнении работы на проводах ВЛ в пролете пере-

сечения с другой ВЛ, находящейся под напряжением (п. Б2.1.34), защемление необходимо накладывать на опоре, где производится работа.

Если в этом пролете подвешиваются или заземляются провода либо тросы, то с обеих сторон от места пересечения заземляются как подвешиваемый, так и заменяемый провод, трос.

Б2.3.45. При работе на изолированном от опоры грозозащитном тросе или на конструкциях опоры, когда требуется приближение к этому тросу на расстояние менее 1,0 м, трос заземляется. Заземление накладывается с опоры в сторону пролета, где трос изолирован, или на этом пролете.

Если на этом пролете предусмотрена плавка гололеда, перед началом работы трос должен быть отключен и заземлен с тех сторон, откуда на него может быть подано напряжение.

Б2.3.46. Перед разрывом электрической цепи на рабочем месте (рассоединение проводов, тросов, отключение секционирующего разъединителя) заземление накладывается по обе стороны разрыва.

Б2.3.47. Переносные заземления следует присоединять: на металлических опорах — к их элементам, на железобетонных и деревянных опорах с заземляющими спусками — к этим спускам после проверки их целости. На железобетонных опорах допускается присоединять переносное заземление к арматуре или к металлическим элементам опоры, имеющим металлическую связь с арматурой.

В электросетях напряжением до 1000 В с заземленной нейтралью при наличии повторного заземления нулевого провода допускается присоединять переносные заземления к нулевому проводу.

Места присоединения переносных заземлений к заземляющей проводке или к конструкциям должны быть очищены от краски.

На всех ВЛ переносное заземление на рабочем месте можно присоединить и к специальному заземлителю, погруженному в грунт на глубину не менее 0,5 м, или в зависимости от местных условий к заземлителям других типов.

Б2.3.48. На ВЛ напряжением до 1000 В при работах, выполняемых с опор либо с телескопической вышки без изолирующего звена, заземление накладывается как на провода ремонтируемой линии, так и на все подвешенные на этих опорах провода, в том числе на провода радиотрансляции и телемеханики.

Б2.3.49. На ВЛ при подвеске проводов на разных уровнях заземление накладывается снизу вверх, начиная с нижнего провода, а при горизонтальной подвеске начиная с ближайшего провода.

Б2.3.50. При выполняемых с опор работах на проводах (тросах) ВЛ, проходящей в зоне наведенного напряжения, или на отключенной цепи многоцепной ВЛ, остальные цепи которой находятся под напряжением, заземления накладываются на каждой опоре, где производится работа.

Б2.3.51. В зоие наведенного напряжения при работе иа проводах (тросах), выполняемых с ие имеющей изолирующего звена телескопической вышки или другого механизма для подъема людей, их рабочие площадки соедииняются посредством переносного заземления с проводом (тросом), а сама вышка или механизм заземляются. Провод (трос) при этом должен быть заземлеи иа ближайшей опоре.

Б2.3.52. На ВЛ накладывать переносные заземления и включать установлениые иа опорах заземляющие ножи должны лица из оперативного и оперативно-ремонтного персонала, одно из которых — производитель работ с группой по электробезопасности не ниже IV на ВЛ напряжением выше 1000 В и с группой не ниже III на ВЛ напряжением до 1000 В, а второе лицо — член бригады, имеющий группу не ниже III. Снимать переносные заземления допускается двум лицам, имеющим группу не ниже III.

При наложении и снятии заземлений одно из двух лиц, выполняющих эти операции, в том числе и производитель работ, может оставаться на земле.

Отключать заземляющие ножи разрешается одному лицу с группой по электробезопасности не ниже III из оперативного или оперативно-ремонтного персонала.

Хранение и учет заземлений

Б2.3.53. Комплекты переносных заземлений должны быть пронумерованы и храниться в отведенных для этого местах. Специальные места для развески или укладки переносных заземлений должны быть снабжены номерами в соответствии с номерами, имеющимися на этих комплектах.

Б2.3.54. Наложение и снятие переносных заземлений, включение и отключение заземляющих ножей должно отражаться иа оперативной или пневматической схеме, в оперативном журнале и в наряде.

Все переносные заземления должны учитываться по номерам с указанием мест их нахождения.

Глава Б2.4
ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ АВАРИЙ И ЛИКВИДАЦИИ ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ

Б2.4.1. Восстановительные работы в аварийных случаях, а также кратковременные не терпящие отлагательства работы по устранению таких неисправностей оборудования, которые могут привести к аварии,

разрешается производить без наряда с последующей записью в оперативный журнал:

а) оперативному персоналу (в установках напряжением выше 1000 В — не менее чем двум лицам);

б) ремонтному персоналу под наблюдением оперативного, если выписка и оформление наряда вызовут задержку ликвидации последствий аварии;

в) ремонтному персоналу под наблюдением и ответственностью обслуживающего данную электроустановку административного электротехнического персонала с группой по электробезопасности не ниже V (в установках напряжением до 1000 В — не ниже IV) в случае занятости оперативного персонала, а также в отсутствие постоянного обслуживающего персонала.

Б2.4.2. При отсутствии на подстанции лиц из административного электротехнического персонала, имеющих право выдачи наряда или распоряжения, право выдачи наряда или распоряжения на работу по предотвращению аварии и ликвидации ее последствий предоставляется оперативному персоналу всех подстанций и оперативно-выездных бригад с группой по электробезопасности не ниже IV.

Б2.4.3. Во всех случаях при работах должны выполняться все технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.

Б2.4.4. Участие оперативного персонала в ликвидации последствий аварий (непосредственное, путем наблюдения за работающими при работах без наряда) разрешается с ведома вышестоящего оперативного персонала. При отсутствии связи такого разрешения не требуется.

Б2.4.5. При производстве в электроустановках предприятий всякого рода аварийных работ дежурными бригадами городских сетей или районных энергетических управлений, например измерений и испытаний аварийно поврежденных кабелей, необходимы выдача наряда и оформление допуска к работам в соответствии с требованиями настоящих Правил. В этих случаях в целях быстрейшей ликвидации аварии при отсутствии в данный момент на подстанции предприятия лиц, имеющих право выдачи наряда, выдавать его имеет право дежурный или оперативно-ремонтный персонал предприятия по указанию лица, ответственного за электрохозяйство установки (цеха, предприятия).

РАЗДЕЛ Б3
ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ОТДЕЛЬНЫХ РАБОТ

Глава Б3.1
ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

Б3.1.1. При работе, не связанной с прикосновением к токоведущим частям электродвигателя или к вращающимся частям электродвигателя и приводимого им в движение механизма, необходимо остановить электродвигатель и на его пусковом устройстве или ключе управления повесить плакат «Не включать. Работают люди».

Б3.1.2. При работе на электродвигателе напряжением выше 1000 В или приводимом им в движение механизме, связанной с прикосновением к токоведущим или вращающимся частям, с электродвигателя должно быть снято напряжение согласно пп. Б2.3.4 и Б3.3.4.

При работе на электродвигателе заземление накладывается на кабеле (с отсоединением или без отсоединения его от электродвигателя) или на его присоединении в РУ.

При работе на механизме, если она не связана с прикосновением к вращающимся частям или если рассоединена соединительная муфта, заземлять питающий кабель электропривода не требуется.

При работе на электродвигателе напряжением до 1000 В или приводимом им в движение механизме снятие напряжения и заземление токоведущих жил кабеля должны выполняться согласно пп. Б2.3.7, Б2.3.8, Б2.3.36.

Б3.1.3. Перед допуском к работе на электродвигателях насосов, дымососов и вентиляторов, если возможно вращение электродвигателей от соседних с ними механизмов, должны быть закрыты и заперты на замок задвижки и шиберы последних, а также приняты меры по затормаживанию роторов электродвигателей.

Б3.1.4. Ограждение вращающихся частей электродвигателей во время их работы снимать запрещается.

Б3.1.5. Операции по отключению и включению электродвигателей напряжением выше 1000 В пусковой аппаратурой с приводами ручного управления производятся с изолирующего основания с применением диэлектрических перчаток.

Б3.1.6. Обслуживать щеточный аппарат на работающем электродвигателе допускается единолично лицу из оперативного персонала или выделенному для этой цели обученному лицу с группой по электро-

безопасности не ниже III. При этом необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

работать в головном уборе и застегнутой спецодежде, остерегаясь захвата ее вращающимися частями машины;

пользоваться диэлектрическими галошами или резиновыми ковриками;

не касаться руками одновременно токоведущих частей двух полюсов или токоведущих и заземляющих частей.

Кольца ротора допускается шлифовать на вращающемся электродвигателе лишь с помощью колодок из изоляционного материала с применением защитных очков.

Б3.1.7. У работающего многоскоростного электродвигателя неиспользуемая обмотка и питающий ее кабель должны рассматриваться как находящиеся под напряжением.

Глава Б3.2

РАБОТЫ НА КОММУТАЦИОННЫХ АППАРАТАХ (ВЫКЛЮЧАТЕЛЯХ, ВЫКЛЮЧАТЕЛЯХ НАГРУЗКИ, ОТДЕЛИТЕЛЯХ, КОРОТКОЗАМЫКАТЕЛЯХ, РАЗЪЕДИНИТЕЛЯХ) С АВТОМАТИЧЕСКИМИ ПРИВОДАМИ И ДИСТАНЦИОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ *

Б3.2.1. Перед допуском к работе на коммутационных аппаратах с дистанционным управлением должны быть:

отключены силовые цепи привода, оперативного тока и цепи подогрева;

закрыты и заперты на замок задвижки на трубопроводе подачи воздуха в бак выключателей или на пневматические приводы и выпущен в атмосферу имеющийся в них воздух, при этом спускные пробки (клапаны) оставляются в открытом положении;

приведены в нерабочее положение включающий груз или включающие пружины;

вывешены плакаты «Не включать. Работают люди» на ключах дистанционного управления и «Не открывать. Работают люди» на закрытых задвижках.

Б3.2.2. Для пробных включений и отключений коммутационного аппарата при его наладке и регулировке допускается при несданном наряде временная подача напряжения в цепи оперативного тока и силовые цепи привода, в цели сигнализации и подогрева, а также подача воздуха в привод и на выключатель.

* В дальнейшем именуются «коммутационные аппараты», если не требуется подразделения по типам.

Установку снятых предохранителей, включение отключенных цепей и открытие задвижек при подаче воздуха, а также снятие на время опробования плакатов «Не включать. Работают люди» и «Не открывать. Работают люди» осуществляет оперативный персонал или по его разрешению производитель работ. Дистанционно включать или отключать коммутационный аппарат для опробования разрешается лицу, ведущему наладку или регулировку, либо по его требованию оперативному персоналу.

После опробования при необходимости продолжения работы на коммутационном аппарате лицом из оперативного персонала или по его разрешению производителем работ должны быть выполнены технические мероприятия, требуемые для допуска к работе (п. Б3.2.1).

Б3.2.3. Подъем на находящийся под рабочим давлением воздушный выключатель разрешается только при проведении испытаний и наладочных работ (регулировке демпферов, снятии виброграмм, подсоединении или отсоединении проводников от измерительных приборов, определении мест утечки воздуха и т. п.).

Подъем на отключенный воздушный выключатель с воздухонаполненным отделением, когда отделитель находится под рабочим давлением, запрещается во всех случаях.

Б3.2.4. Влагонепроницаемость (герметичность) воздушных выключателей проверяется при пониженном давлении в соответствии с заводскими инструкциями.

Б3.2.5. Перед подъемом на воздушный выключатель для испытаний и наладки необходимо:

отключить цепи оперативного тока;

заблокировать кнопку местного управления и пусковые клапаны (например, отсоединить воздухопроводные трубки, запереть шкафы и т. п.) либо поставить около выключателя проинструктированного члена бригады, который допускал бы к оперированию выключателем (после включения оперативного тока) только одно определенное лицо по указанию производителя работ.

Во время нахождения людей на воздушном выключателе, находящемся под давлением, прекращаются все работы в шкафах управления и распределительных.

Б3.2.6. Во время отключения и включения воздушных выключателей при опробовании, наладке и испытаниях присутствие людей около выключателей не допускается.

Команду на выполнение операций выключателем производитель работ по испытаниям и наладке (или уполномоченное им лицо из состава бригады) может подать после того, как члены бригады будут удалены от выключателя на безопасное расстояние или в укрытие.

Б3.2.7. Перед допуском к работе, связанной с пребыванием людей внутри воздухосборников, необходимо:

закрыть задвижки на всех воздухопроводах, по которым может быть подан воздух, запереть их на замок, вывесить на задвижках плакаты «Не открывать. Работают люди»;

выпустить воздух, находящийся под давлением в воздухосборнике, оставив открытыми пробку в его верхней части и спускную задвижку;

отсоединить от воздухосборника воздухопровод подачи воздуха и установить на нем заглушки.

Б3.2.8. Нулевое показание манометров на баках выключателей и воздухосборниках не может служить достоверным признаком отсутствия сжатого воздуха. При снятии крышек лазов непосредственно перед отвинчиванием болтов и гаек необходимо путем открытия спускных пробок (клапанов) или задвижек убедиться в действительном отсутствии сжатого воздуха.

Спускные пробки (клапаны) или задвижки разрешается закрывать только после завинчивания всех болтов и гаек, крепящих крышку лаза.

Б3.2.9. Компрессорную установку должно обслуживать в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов», лицо с группой по электробезопасности III, закрепленное за этой установкой.

Глава Б3.3

ОБСЛУЖИВАНИЕ КОМПЛЕКТНЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

Б3.3.1. В КРУ с оборудованием на выкатываемых тележках запрещается без снятия напряжения с шин и их заземления проникать в отсеки ячеек, не отделенные сплошными металлическими перегородками от шин или от непосредственно соединенного с КРУ оборудования.

Б3.3.2. При работе в отсеке шкафов КРУ тележку с оборудованием необходимо выкатить; шторку отсека, в котором токоведущие части остались под напряжением, запереть на замок и вывесить плакат «Стой. Напряжение». В отсеке вывесить плакат «Работать здесь».

Б3.3.3. В КРУ, оснащенных заземляющими ножами, на присоединениях, схема которых исключает подачу напряжения с другой стороны, отсутствие напряжения перед включением этих ножей допускается проверять прослеживанием схемы в натуре.

Б3.3.4. При работах вне КРУ на отходящих ВЛ и КЛ или на подключенном к ним оборудовании тележку с выключателем необходимо выкатить из шкафа; верхнюю шторку или дверцы запереть на замок и вывесить плакаты «Не включать. Работают люди» или «Не включать. Работа на линии».

При наложении заземлений в шкафах КРУ в случае работы на отходящих ВЛ необходимо учитывать требования п. Б2.3.40.

Б3.3.5. В шкафах КРУ при работах, выполняемых согласно указаниям п. Б3.3.4, допускается:

при наличии блокировки между заземляющими ножами и тележкой с выключателями устанавливать последнюю в контрольное положение после включения этих ножей;

при отсутствии блокировки между заземляющими ножами и тележкой выключателя, а также заземляющих ножей в шкафах устанавливать тележку в промежуточное между контрольным и выключенным положение при условии запирания ее на замок в этом положении. Тележка может быть установлена в промежуточное положение независимо от того, заземлены выводы присоединения или нет.

Б3.3.6. Устанавливать в контрольное положение тележку с выключателем для его опробования и работы в цепях управления и защиты разрешается в тех случаях, когда работы вне КРУ на отходящих ВЛ и КЛ или на подключенном к ним оборудовании, включая механизмы, соединенные с электродвигателями, не производятся или на этом присоединении наложено заземление в шкафу КРУ.

Глава Б3.4
РЕМОНТНЫЕ РАБОТЫ НА КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЯХ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

Земляные работы

Б3.4.1. Перед рытьем траншей или котлованов для кабелей необходимо предварительно получить письменное разрешение на выполнение работ от предприятия, организации, цеха, на территории которых предстоит производить земляные работы, и указания о точном местонахождении имеющихся сооружений, газовых, водопроводных и прочих коммуникаций.

При производстве земляных работ вблизи этих сооружений и в охранной зоне коммуникаций необходимо выполнять условия работ, предписанные указанными предприятиями — владельцами коммуникаций.

Б3.4.2. Не допускается производство раскопок землеройными машинами на расстоянии менее 1 м и применение клина-бабы и аналогичных ударных механизмов на расстоянии менее 5 м от кабелей.

При выполнении земляных работ над кабелями применение отбойных молотков для рыхления грунта и землеройных машин для его выемки, а также ломов и кирок допускается только на глубину, при которой до кабелей остается слой грунта не менее 0,3 м.

Дальнейшая выемка грунта должна производиться лопатами.

Перед началом работы под надзором персонала, эксплуатирующего кабели, организацией, выполняющей земляные работы, должно быть произведено контрольное вскрытие грунта для уточнения расположения и глубины прокладки кабелей и установлено временное ограждение, определяющее границы работы землеройных механизмов.

Б3.4.3. В зимнее время к выемке грунта лопатами можно приступать только после его отогревания. При этом приближение источника тепла к кабелям допускается не ближе чем на 15 см.

Б3.4.4. При обнаружении во время производства земляных работ не отмеченных на планах и схемах кабелей, трубопроводов, подземных сооружений необходимо приостановить работы до выяснения характера обнаруженных сооружений или предметов и получения соответствующего разрешения и поставить об этом в известность ответственного руководителя работ.

Б3.4.5. При появлении вредных газов работы должны быть немедленно прекращены, а рабочие удалены из опасных мест до выявления источника загазованности и его устранения. Дальнейшее производство земляных работ при возможности появления вредных газов допустимо лишь при наличии индикаторов для определения газа и обеспечении работающих противогазами; рабочие до начала работы должны быть проинструктированы о способах борьбы с вредными газами.

Б3.4.6. При рытье траншей в слабом или влажном грунте, когда есть угроза обвала, их стены должны быть надежно укреплены.

В сыпучих грунтах работы можно вести без крепления, но с откосами, соответствующими углу естественного откоса грунта.

Б3.4.7. В грунтах естественной влажности при отсутствии грунтовых вод и расположенных поблизости подземных сооружений рытье котлованов и траншей с вертикальными стенками без крепления разрешается на глубину не более:

1 м — в насыпных и гравелистых грунтах;

1,25 м — в супесях;

1,5 м — в суглинках и глинах;

2 м — в особо плотных и нескальных грунтах.

В плотных связных грунтах траншеи с вертикальными стенками рыть роторными и траншейными экскаваторами без установки креплений допускается на глубину не более 3 м. В этих случаях спуск рабочих в траншеи не разрешается. В местах траншеи, где необходимо пребывание рабочих, должны быть устроены крепления или выполнены откосы.

В зимнее время года разработка грунта (кроме сухого) на глубину промерзания допускается без креплений.

Б3.4.8. При условиях, отличающихся от приведенных в п. Б3.4.7, котлованы и траншеи разрабатываются с откосами без креплений либо с вертикальными стенками, закрепленными на всю высоту.

Б3.4.9. Наибольшая крутизна откосов котлованов и траншей, разрабатываемых без крепления на глубину, превышающую указанную в п. Б3.4.7, принимается в соответствии с данными табл. Б3.4.1.

Б3.4.10. Вертикальные стенки котлованов и траншей глубиной до 3 м крепятся в соответствии с требованиями, приведенными в табл. Б3.4.2.

Таблица Б3.4.1

Грунт	Глубина выемки, м			
	до 1,5		1,5—3,0	
	Угол между направлением откоса и горизонталью, град	Отношение высоты откоса к его заложению	Угол между направлением и горизонталью, град	Отношение высоты откоса к его заложению
Насыпной естественной влажности	76	1:0,25	45	1:1
Песчаный и гравийный влажный (ненасыщенный)	63	1:0,5	45	1:1
Глинистый:				
супесь	76	1:0,25	56	1:0,67
суглинок	90	1:0	63	1:0,5
глина	90	1:0	76	1:0,25
Лессовидный сухой	90	1:0	63	1:0,5

Таблица Б3.4.2

Грунтовые условия	Глубина траншеи, м	Щиты
Грунты связные естественной влажности при отсутствии или незначительном притоке грунтовых вод	До 3	С просветами
То же	3—5	Сплошные
Грунты песчаные и разные повышенной влажности	Независимо от глубины	»

Примечание. При сильном притоке грунтовых вод и возможном выносе частиц грунта применяется шпунтовое ограждение.

Б3.4.11. Крепление котлованов и траншей глубиной до 3 м, как правило, должно быть инвентарным и выполняться по типовым проектам.

Б3.4.12. Дощатые крепления котлованов и траншей разбираются в направлении снизу вверх по мере обратной засыпки грунта.

Количество одновременно удаляемых досок крепления по высоте должно быть не более трех, а в сыпучих и неустойчивых грунтах — не более одной. По мере удаления досок распорки переставляются; существующие распорки удаляются только после установки новых.

Б3.4.13. При рытье ям, траншей и котлованов строительные материалы и выбрасываемая из траншей и котлованов земля по возможности размещаются в пределах огражденного места или в стороне от него, но так, чтобы не мешать движению транспорта и пешеходов.

Б3.4.14. Место производства работ при рытье котлованов, траншей или ям ограждается с установкой предупреждающих надписей и знаков, а в ночное время на ограждении вывешивается сигнальное освещение.

Б3.4.15. Для пешеходов и проезда транспорта через траншеи перекидываются мостки.

Подвеска и укрепление кабелей и муфт

Б3.4.16. Открытые муфты должны укрепляться на прочной доске, подвешенной с помощью проволоки или троса к перекинутым через траншею брусьям, и закрываться коробами. Одна из стенок короба должна быть съемной и закрепляться без применения гвоздей.

Б3.4.17. Запрещается использовать для подвешивания кабелей соседние кабели, трубопроводы и пр.

Б3.4.18. Кабели необходимо подвешивать таким образом, чтобы не происходило их смещение.

Б3.4.19. На короба, закрывающие откопанные кабели, надлежит вывешивать плакат «Стой. Напряжение».

Вскрытие муфт, разрезание кабеля

Б3.4.20. Перед вскрытием муфт или разрезанием кабеля необходимо удостовериться в том, что эти операции будут производиться на том кабеле, на каком нужно, что этот кабель отключен и выполнены технические мероприятия, необходимые для допуска к работам на нем.

Б3.4.21. На рабочем месте подлежащий ремонту кабель следует определять:

при прокладке кабеля в туннеле, коллекторе, канале, по стенам зданий — прослеживанием, сверкой раскладки с чертежами и схемами, проверкой по биркам;

при прокладке кабелей в земле — сверкой их расположения с чертежами прокладки. Для этой цели должна быть предварительно выполнена контрольная траншея (шурф) поперек пучка кабелей, позволяющая видеть все кабели.

Б3.4.22. В тех случаях, когда нет уверенности в правильности определения подлежащего ремонту кабеля, применяется кабелеискательный аппарат с накладной рамкой.

Б3.4.23. На КЛ перед разрезанием кабеля или вскрытием соединительной муфты необходимо проверить отсутствие напряжения с помощью специального приспособления, состоящего из изолирующей штанги и стальной иглы или режущего наконечника. Приспособление должно обеспечить прокол или разрезание брони и оболочки до жил с замыканием их между собой и на землю. Кабель у места прокола предварительно прикрывается экраном. В туннелях, коллекторах и колодцах такое приспособление допускается применять только при наличии дистанционного управления.

Б3.4.24. Если в результате повреждений кабеля открыты все токоведущие жилы, отсутствие напряжения можно проверить непосредственно указателем напряжения без прокола.

Б3.4.25. Прокол кабеля выполняет ответственный руководитель работ или допускающий либо под их наблюдением производитель работ. Прокалывать кабель следует в диэлектрических перчатках и пользуясь предохранительными очками. Стоять при проколе нужно на изолирующем основании сверху траншеи как можно дальше от прокалываемого кабеля.

Б3.4.26. Для заземления прокалывающего приспособления используются специальный заземлитель, погруженный в почву на глубину не менее 0,5 м, или броня кабеля. Заземляющий проводник присоединяется к броне хомутами; бронелента под хомутом должна быть очищена.

В тех случаях, когда бронелента подвергалась коррозии, допускается присоединение заземляющего проводника к металлической оболочке.

При работах на кабельной четырехжильной линии напряжением до 1000 В нулевая жила отсоединяется с обоих концов.

Разогрев кабельной массы и заливка муфт

Б3.4.27. Кабельная масса для заливки муфт разогревается в специальной металлической посуде с крышкой и носиком.

Запрещается разогревать невскрытые банки с кабельной массой.

Б3.4.28. При заливке кабельной массы следует надевать брезентовые рукавицы и предохранительные очки.

Б3.4.29. Разогревать и переносить ковш или котелок с припоем, а также сосуды с кабельной массой следует в брезентовых рукавицах и предохранительных очках. Рукава одежды завязываются у запястья поверх рукавиц или применяются рукавицы длиной до локтя. Запрещается передавать котелок или ковш с припоем либо сосуд с массой из рук в руки; при передаче необходимо ставить их на землю или на прочное основание.

Б3.4.30. Перемешивать расплавленную массу следует металлической мешалкой, а снимать нагары с поверхности расплавленного припоя — металлической ложкой. Мешалка и ложка перед применением подогреваются. Попадание влаги в горячую массу недопустимо.

Б3.4.31. В холодное время года соединительные и концевые муфты перед заливкой массой подогреваются.

Прокладка, перекладка кабелей и переноска муфт

Б3.4.32. При перекатке барабана с кабелем необходимо принять меры против захвата выступающими его частями одежды рабочих. До начала перекатки закрепляют концы кабеля и удаляют торчащие из барабана гвозди. Барабан с кабелем допускается перекатывать только по горизонтальной поверхности по твердому грунту или прочному настилу.

Б3.4.33. Запрещается размещать кабели, пустые барабаны, механизмы, приспособления и инструмент непосредственно у бровки траншей.

Б3.4.34. Разматывать кабель с барабанов разрешается при наличии тормозного приспособления.

Б3.4.35. При ручной прокладке кабеля число рабочих должно быть таким, чтобы на каждого приходился участок кабеля массой не более 35 кг для мужчин и 15 кг для женщин. Работать следует в брезентовых рукавицах.

Б3.4.36. При прокладке кабеля рабочим не разрешается стоять внутри углов поворота, а также поддерживать кабель вручную на поворотах трассы. Для этой цели устанавливаются угловые ролики.

Б3.4.37. Для прогрева кабелей электрическим током не допускается применение напряжения выше 380 В.

Б3.4.38. Перекладывать кабели и переносить муфты можно только после отключения кабеля.

Б3.4.39. Перекладывание кабелей, находящихся под напряжением, допускается в случае необходимости при выполнении следующих условий:

перекладываемый кабель должен иметь температуру не ниже 5 °С;

муфты на перекладываемом участке кабеля должны быть жестко укреплены хомутами на досках;

работать следует в диэлектрических перчатках; поверх перчаток для защиты от механических повреждений надеваются брезентовые рукавицы;

работу должны выполнять рабочие, имеющие опыт прокладки кабелей, под руководством лица с группой на электробезопасности не ниже V, при прокладке кабелей напряжением до 1000 В — с группой не ниже IV.

Работы в подземных сооружениях

Б3.4.40. Осмотр колодцев и работы в них должны производить не менее чем два лица. При этом у открытого люка колодца устанавливается предупреждающий знак или делается ограждение. В колодце может находиться и работать одно лицо с группой по электробезопасности не ниже III. В этом случае около люка должно дежурить второе лицо.

Спуск в колодец и работа в нем без страховочного (монтерского) пояса и веревки, выведенной наружу, не допускается. Осмотр туннелей разрешается проводить одному лицу с группой не ниже IV.

Б3.4.41. В колодцах, коллекторах и туннелях, не имеющих приточно-вытяжной вентиляции, перед началом осмотра или работы проверяется отсутствие горючих и вредных для человека газов. Проверку должны проводить лица, обученные пользоваться приборами. Список этих лиц утверждается указанием по предприятию. Перечень колодцев и туннелей, в которых необходимо делать проверку отсутствия газов, составляется на предприятии.

При открывании колодцев (второй крышки) необходимо применять инструмент, не дающий искрообразования, а также избегать ударов крышки о горловину люка.

Б3.4.42. Проверка отсутствия газов с помощью открытого огня запрещается.

В случае появления газа работа в колодцах, коллекторах и туннелях должна быть прекращена, рабочие выведены из опасной зоны впредь до выявления источника загазованности и его устранения.

Для вытеснения газов в колодцы нагнетается воздух от установленного снаружи вентилятора или компрессора посредством рукава, спускаемого в колодец и не достигающего дна на 0,25 м. Запрещается применять для вентиляции баллоны со сжатыми газами.

Б3.4.43. Перед началом работы в коллекторах и туннелях, оборудованных приточно-вытяжной вентиляцией, последняя приводится в действие на срок, определяемый местными условиями. Отсутствие газа в этом случае можно не проверять.

Б3.4.44. При работах в коллекторах и туннелях должны быть открыты две двери, чтобы работающие находились между ними.

Б.3.4.45. При работах в колодцах разжигать паяльные лампы, устанавливать баллоны с пропан-бутаном, разогревать мастику и припой можно только вне колодца. Опускать в колодец расплавленный припой и разогретую мастику следует в специальных ковшах и закрытых сосудах, подвешенных с помощью карабина к металлическому тросику.

В коллекторах, туннелях, кабельных полуэтажах и прочих помещениях, в которых проложены кабели, при работе с использованием

пропан-бутана суммарная вместимость находящихся в помещении баллонов не должна превышать 5 л.

При работах должны применяться щитки из огнеупорного материала, ограничивающие распространение пламени, и должна быть наготове асбестовая ткань для тушения пожара.

После окончания работ баллоны с газом должны быть удалены, а помещение провентилировано.

Б3.4.46. При прожигании кабелей находиться в колодцах запрещается, а в туннелях и коллекторах допускается только на участках между двумя открытыми входами. Работать на кабелях во время их прожигания запрещается.

Во избежание пожара после прожигания кабели необходимо осмотреть.

Б3.4.47. При длительных работах в колодцах, коллекторах и туннелях время пребывания в них определяет ответственный руководитель работ или лицо, выдающее наряд, в зависимости от условий выполнения работ.

Б3.4.48. Перед допуском к работам и проведению осмотра в туннелях защита от пожара в них переводится с автоматического действия на дистанционное управление с вывешиванием на ключе управления плаката «Не включать. Работают люди».

Б3.4.49. Курить в колодцах, коллекторах и туннелях, а также вблизи открытых люков запрещается.

Б3.4.50. Для освещения рабочих мест в колодцах и туннелях применяются светильники напряжением 12 В или аккумуляторные фонари во взрывозащищенном исполнении.

Работа с паяльной лампой

Б3.4.51. При работах с паяльной лампой нужно руководствоваться следующими указаниями:

а) наливать в резервуар паяльной лампы керосин или бензин не более чем на $^3/_4$ его вместимости;

б) завертывать наливную пробку не менее чем на четыре нитки;

в) не наливать и не выливать горючее, не разбирать лампу, не отвертывать головку и т. п. вблизи огня;

г) не разжигать паяльную лампу путем подачи керосина или бензина на горелку;

д) не накачивать чрезмерно паяльную лампу во избежание ее взрыва;

е) не снимать горелку до спуска давления;

ж) спускать давление воздуха из резервуара лампы через наливную пробку только после того, как лампа погашена и ее горелка полностью остыла;

з) при обнаружении неисправностей (подтекания резервуара, утечки газа через резьбу горелки и т. п.) немедленно сдать лампу в ремонт;

и) заполнять лампу только той горючей жидкостью, для работы на которой она предназначена.

Глава Б3.5.

МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ, УСТРОЙСТВ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ, ВТОРИЧНЫХ ЦЕПЕЙ, УСТРОЙСТВ АВТОМАТИКИ, ТЕЛЕМЕХАНИКИ И СВЯЗИ. РАБОТЫ С ЭЛЕКТРОСЧЕТЧИКАМИ

Б3.5.1. Для обеспечения безопасности работ, проводимых в цепях измерительных приборов и устройств релейной защиты, все вторичные обмотки измерительных трансформаторов тока и напряжения должны иметь постоянное заземление. В сложных схемах релейной защиты для группы электрически соединенных вторичных обмоток трансформаторов тока независимо от их числа допускается выполнять заземление только в одной точке.

При необходимости разрыва токовой цепи измерительных приборов и реле цепь вторичной обмотки трансформатора тока предварительно закорачивается на специально предназначенных для этого зажимах.

Б3.5.2. В цепях между трансформатором тока и зажимами, где установлена закоротка, запрещается производить работы, которые могут привести к размыканию цепи.

Б3.5.3. При производстве работ на трансформаторах тока или в их вторичных цепях необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

а) шины первичных цепей не использовать в качестве вспомогательных токопроводов при монтаже или токоведущих цепей при выполнении сварочных работ;

б) цепи измерений и защиты присоединять к зажимам указанных трансформаторов тока после полного окончания монтажа вторичных схем;

в) при проверке полярности приборы, которыми она производится, до подачи импульса тока в первичную обмотку надежно присоединять к зажимам вторичной обмотки.

Б3.5.4. Работа в цепях устройств релейной защиты, автоматики и телемеханики (РЗАиТ) производится по исполнительным схемам; работа без схем, по памяти, запрещается.

Б3.5.5. При работах в устройствах РЗАиТ необходимо пользоваться специальным электротехническим инструментом с изолированными ручками; металлический стержень отверток должен быть изолирован от ручки до жала отверстия.

Б3.5.6. При проверке цепей измерения, сигнализации, управления и защиты в случае необходимости в помещении электроустановок напряжением выше 1000 В разрешается оставаться одному лицу из состава бригады по условиям работы (например, регулировка выключателей, проверка изоляции); лицо, находящееся отдельно от производителя работ, должно иметь группу по электробезопасности не ниже III; этому лицу производитель работ должен дать необходимые указания по технике безопасности.

Б3.5.7. При работах в цепях трансформаторов напряжения с подачей напряжения от постороннего источника снимаются предохранители со стороны высшего и низшего напряжений и отключаются автоматы от вторичных обмоток.

Б3.5.8. При необходимости производства каких-либо работ в цепях или на аппаратуре РЗАиТ при включенном основном оборудовании принимаются дополнительные меры против его случайного отключения.

Б3.5.9. Запрещается на панелях или вблизи места размещения релейной аппаратуры производить работы, вызывающие сильное сотрясение релейной аппаратуры, грозящие ложным действием реле.

Б3.5.10. Коммутационные переключения, включение и отключение выключателей, разъединителей и другой аппаратуры, пуск и остановка агрегатов, регулировка режима их работы, необходимые при наладке или проверке устройства РЗАиТ, производятся только оперативным персоналом.

Б3.5.11. На щитах управления и в помещениях электроустановок, где токоведущие части напряжением выше 1000 В находятся за сплошными или сетчатыми ограждениями высотой не менее 1,7 м, а над проходом расположены на высоте не менее 2,75 м при напряжении 35 кВ включительно и 3,5 м при напряжении до 110 кВ включительно, допускается по распоряжению оперативного персонала производить запись показаний счетчиков и других измерительных приборов специально выделенному для этой цели проинструктированному лицу из электротехнического персонала предприятия или энергонадзора с группой по электробезопасности не ниже III.

Б3.5.12. Установку и снятие электросчетчиков и других измерительных приборов, подключенных к измерительным трансформаторам, должны производить по наряду два лица, из которых одно должно иметь группу по электробезопасности не ниже IV, а второе — не ниже III.

При наличии испытательных блоков или специальных зажимов,

позволяющих безопасно закорачивать токовые цепи, установку и снятие этих электросчетчиков, а также их проверку указанные лица могут выполнять по распоряжению.

Б3.5.13. Установку и снятие электросчетчиков непосредственного включения допускается производить по распоряжению одному лицу с группой по электробезопасности не ниже III.

Установка электросчетчиков, а также присоединение измерительных приборов для проверки выполняются со снятием напряжения.

Б3.5.14. Установка и снятие электросчетчиков разных присоединений, расположенных в одном помещении, могут производиться по одному наряду (распоряжению) без оформления перехода с одного рабочего места на другое.

Б3.5.15. В электроустановках напряжением до 1000 В без обслуживающего персонала оформление наряда (распоряжения), подготовка рабочих мест и допуск к работам с электросчетчиками производятся персоналом предприятия «Энергонадзор».

Б3.5.16. Присоединение измерительных приборов, установка и снятие электросчетчиков, подключенных к измерительным трансформаторам, при наличии испытательных блоков или специальных зажимов, позволяющих безопасно закорачивать токовые цепи, выполняются без снятия нагрузки и напряжения.

Глава Б3.6

ЧИСТКА ИЗОЛЯЦИИ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВАХ БЕЗ СНЯТИЯ НАПРЯЖЕНИЯ НА ТОКОВЕДУЩИХ ЧАСТЯХ И ВБЛИЗИ НИХ

Б3.6.1. Чистка изоляции без снятия напряжения на токоведущих частях и вблизи них производится в ЗРУ с помощью специальных щеток или пылесосов, снабженных изолирующими штангами.

Б3.6.2. Чистка изоляции без снятия напряжения на токоведущих частях и вблизи них в ЗРУ допускается при наличии в них проходов достаточной ширины, позволяющих свободно оперировать пылеудаляющими средствами, и производится только с пола или устойчивых подмостей.

Б3.6.3. Для чистки изоляции пылесосом применяются полые изолирующие штанги, рассчитанные на напряжение электроустановки, с укрепленными на них специальными приспособлениями. Эти штанги во избежание перекрытия и для удаления пыли изнутри должны очищаться перед началом работы и периодически в процессе ее.

Б3.6.4. Головки, насаживаемые на полые изолирующие штанги, должны быть сконструированы таким образом, чтобы полностью ис-

ключалась возможность замыкания между соседними фазами при чистке изоляции.

Б3.6.5. Чистка изоляции без снятия напряжения на токоведущих частях и вблизи них производится в диэлектрических перчатках.

Б3.6.6. Чистку изоляции без снятия напряжения на токоведущих частях и вблизи них любым способом должны выполнять не менее чем два лица, одно из которых должно иметь группу по электробезопасности не ниже IV, а остальные — не ниже III.

Эти лица должны быть специально обучены и допущены к проведению указанных работ, о чем делается отметка в удостоверении.

Чистку изоляторов может выполнять только один из членов бригады под непрерывным надзором производителя работ или другого члена бригады с группой не ниже IV.

Б3.6.7. На работы по чистке изоляторов составляется инструкция, предусматривающая дополнительные требования, связанные с местными условиями, а также технологию работ. Инструкция утверждается главным энергетиком предприятия.

Глава Б3.7
ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ ОБОРУДОВАНИЯ И ИЗМЕРЕНИЙ

Испытания с подачей повышенного напряжения от постороннего источника тока

Б3.7.1. Допуск в эксплуатацию испытательных электроустановок производится только с разрешения инспекции предприятия «Энергонадзор».

Испытания проводятся бригадами в составе не менее 2 чел, из которых производитель работ должен иметь группу по электробезопасности не ниже IV, а остальные — не ниже III.

Испытания может выполнять лишь персонал, прошедший специальную подготовку и проверку знаний схем испытаний и правил в объеме данной главы и имеющий практический опыт проведения испытаний в условиях действующих электроустановок, полученный в период стажировки в течение 1 мес.

Указанная проверка производится одновременно с общей проверкой знаний настоящих Правил в те же сроки и в той же комиссии с включением в ее состав специалиста по испытаниям оборудования, имеющего группу по электробезопасности не ниже V.

Лица, допущенные к проведению испытаний, должны иметь отметку об этом в удостоверении.

Б3.7.2. Испытания в установках напряжением выше 1000 В произ-

водятся по наряду. Испытания электродвигателей напряжением выше 1000 В, от которых отсоединены питающие кабели и концы их заземлены, могут выполняться по распоряжению.

Б3.7.3. Допуск по нарядам, выданным на проведение испытаний и подготовительных работ к ним, производится только после удаления с рабочих мест других бригад, работающих на подлежащем испытанию оборудовании, и сдачи ими нарядов.

Б3.7.4. В состав бригады, проводящей испытания, могут быть включены лица из ремонтного персонала с группой по электробезопасности не ниже II для выполнения подготовительных работ, охраны испытываемого оборудования, а также для разъединения и соединения шин. До начала испытаний производитель работ должен проинструктировать этих работников о мерах безопасности при проведении испытаний.

В состав бригады, осуществляющей ремонт или монтаж оборудования, для проведения испытаний могут быть включены лица из персонала наладочных организаций или электролаборатории. В этом случае испытаниями руководит производитель работ либо по его указанию старшее лицо с группой по электробезопасности не ниже IV из персонала лаборатории или наладочной организации.

Проведение испытаний в процессе монтажа или ремонта оговаривается в наряде в строке «Поручается».

Б3.7.5. Массовые испытания изоляционных материалов и изделий (средств защиты, различных изоляционных деталей и т. п.), проводимые вне электроустановок напряжением выше 1000 В с использованием стендов, у которых токоведущие части закрыты сплошными или сетчатыми ограждениями, а двери снабжены блокировкой, может выполнять лицо, с группой по электробезопасности не ниже III единолично в порядке текущей эксплуатации.

Б3.7.6. При сборке испытательной цепи прежде всего выполняются защитное и рабочее заземления испытательной установки и, если требуется, защитное заземление корпуса испытываемого оборудования. Перед присоединением испытательной установки к сети 380/220 В на вывод высокого напряжения установки накладывается заземление. Сечение медного провода, с помощью которого заземляется вывод, должно быть не менее 4 мм².

Сборку цепи испытания оборудования производит персонал бригады, проводящей испытания.

Производитель работ перед началом испытаний обязан проверить правильность сборки цепи и надежность рабочих и защитных заземлений.

Б3.7.7. Снимать наложенные в электроустановке заземления, препятствующие проведению испытаний, и накладывать их снова можно только по указанию лица, руководящего испытанием.

Б3.7.8. Место испытаний, а также соединительные провода, которые при испытании находятся под испытательным напряжением, ограждаются, и у места испытания выставляется наблюдающий. Обязанности наблюдающего может выполнять лицо, производящее присоединение измерительной схемы к испытываемому оборудованию. Ограждение выполняется персоналом бригады, производящей испытания. В качестве ограждений могут применяться щиты, барьеры, канаты с подвешенными на них плакатами «Стой. Напряжение» или световыми табло с такой же надписью. Если соединительные провода, находящиеся под испытательным напряжением, расположены вне помещения электроустановки напряжением выше 1000 В (в коридорах, на лестницах, в проходах, на территории), наряду с ограждением выставляется охрана из одного или нескольких проинструктированных и введенных в наряд лиц с группой по электробезопасности не ниже II. Члены бригады, несущие охрану, размещаются вне ограждения.

Лица, выставленные для охраны испытываемого оборудования, должны считать это оборудование находящимся под напряжением.

Производитель работ должен убедиться в том, что лица, назначенные для охраны, находятся на посту и извещены о начале испытаний. Покинуть пост эти лица могут только по разрешению производителя работ.

Б3.7.9. При размещении испытательной установки и испытываемого оборудования в разных помещениях или на разных участках РУ разрешается пребывание членов бригады с группой по электробезопасности не ниже III, ведущих наблюдение за состоянием изоляции, отдельно от производителя работ. Эти члены бригады должны получить перед началом испытаний необходимый инструктаж от производителя работ и располагаться вне ограждения.

Б3.7.10. При испытаниях кабеля, если противоположный конец его расположен в запертой камере, ячейке РУ или в помещении, на дверях или ограждении вывешивается плакат «Стой. Напряжение». Если эти двери и ограждения не заперты либо испытанию подвергается ремонтируемый кабель с разделанными на трассе концами, то помимо вывешивания плакатов на дверях, ограждениях и у разделанных концов кабеля выставляется охрана из включенных в наряд лиц с группой по электробезопасности не ниже II.

Б3.7.11. Присоединение испытательной установки к сети напряжением 380/220 В производится через коммутационный аппарат с видимым разрывом цепи или через штепсельную вилку, расположенные на месте управления установкой.

Коммутационный аппарат оборудуется стопорными устройствами или между подвижными и неподвижными контактами аппарата устанавливается изолирующая накладка.

Б3.7.12. Присоединять соединительный провод к фазе, полюсу ис-

пытываемого оборудования или к жиле кабеля и отсоединять его разрешается по указанию лица, руководящего испытанием, и только после их заземления.

Б3.7.13. Перед подачей испытательного напряжения на испытательную установку производитель работ обязан:

проверить, все ли члены бригады находятся на указанных им местах, удалены ли посторонние лица, можно ли подавать испытательное напряжение на оборудование;

предупредить бригаду о подаче напряжения и, убедившись, что предупреждение услышано всеми членами бригады, снять заземление с вывода испытательной установки, после чего подать на нее напряжение 380/220 В.

С момента снятия заземления вся испытательная установка, включая испытываемое оборудование и соединительные провода, считается находящейся под напряжением и производить какие-либо пересоединения в испытательной схеме и на испытываемом оборудовании запрещается.

Б3.7.14. После окончания испытаний производитель работ должен снизить напряжение испытательной установки до нуля, отключить ее от сети 380/220 В, заземлить (или дать распоряжение о заземлении) вывод установки и сообщить об этом бригаде. Только после этого можно пересоединять провода от испытательной установки или в случае полного окончания испытания отсоединять их и снимать ограждения. До испытания изоляции КЛ и ВЛ, а также после него необходимо разрядить кабель и линию на землю через добавочное сопротивление, наложить заземление и убедиться в полном отсутствии заряда. Только после этого разрешается снять плакаты. Лицо, производящее разрядку, должно пользоваться диэлектрическими перчатками, защитными очками и стоять на изолирующем основании.

Б3.7.15. На рабочем месте оператора выполняется раздельная световая сигнализация о включении напряжения до и выше 1000 В.

Б3.7.16. Передвижные лаборатории оснащаются световой сигнализацией, действующей, когда вывод высокого напряжения находится под напряжением.

Б3.7.17. Измерения мегаомметром разрешается выполнять обученным лицам из электротехнического персонала. В установках напряжением выше 1000 В измерения производят по наряду два лица, одно из которых должно иметь группу по электробезопасности не ниже IV. В установках напряжением до 1000 В измерения выполняют по распоряжению два лица, одно из которых должно иметь группу не ниже III.

Б3.7.18. Испытания изоляции линий, могущей получить напряжение с двух сторон, разрешается проводить только в том случае, если от ответственного лица электроустановки, которая присоединена к другому концу этой линии, получено сообщение по телефону, с нарочным и

т. п. (с обратной проверкой) о том, что линейные разъединители и выключатель отключены и вывешен плакат «Не включать. Работают люди».

Б3.7.19. Перед началом испытаний необходимо убедиться в отсутствии людей, работающих на той части электроустановки, к которой присоединен испытательный прибор, запретить находящимся вблизи него лицам прикасаться к токоведущим частям и, если нужно, выставить охрану.

Б3.7.20. Для контроля состояния изоляции электрических машин в соответствии с методическими указаниями или программами измерения мегаомметром на остановленной или вращающейся, но не возбужденной машине могут проводиться оперативным персоналом или по его распоряжению в порядке текущей эксплуатации работниками электролаборатории. Под наблюдением оперативного персонала эти измерения могут выполняться и ремонтным персоналом. Испытания изоляции роторов, якорей и цепей возбуждения может проводить одно лицо с группой по электробезопасности не ниже III, испытания изоляции статоров — не менее чем два лица, одно из которых должно иметь группу не ниже IV, а второе — не ниже III.

Б3.7.21. При работе с мегаомметром прикасаться к токоведущим частям, к которым он присоединен, запрещается. После окончания работы необходимо снять остаточный заряд с проверяемого оборудования посредством его кратковременного заземления.

Б3.7.22. Производство измерений мегаомметром запрещается: на одной цепи двухцепных линий напряжением выше 1000 В, в то время когда другая цепь находится под напряжением; на одноцепной линии, если она идет параллельно с работающей линией напряжением выше 1000 В; во время грозы или при ее приближении.

Работа с электроизмерительными клещами и измерительными штангами

Б3.7.23. Измерения электроизмерительными клещами и измерительными штангами в установках напряжением выше 1000 В должны производить два лица, одно из которых должно иметь группу по электробезопасности не ниже IV, а второе — не ниже III. Ремонтным персоналом измерения выполняются по наряду, оперативным — по распоряжению. В электроустановках напряжением до 1000 В измерения электроизмерительными клещами может производить одно лицо с группой не ниже III.

Б3.7.24. Для измерений применяются клещи с амперметром, установленным на их рабочей части. Использование клещей с вынесенным амперметром не допускается. Во время измерений запрещается нагибаться к амперметру для отсчета показаний, касаться приборов, прово-

дов и измерительных трансформаторов. Измерения в электроустановках напряжением выше 1000 В следует выполнять в диэлектрических перчатках, защитных очках, стоя на изолирующем основании.

Б3.7.25. Измерения можно производить лишь на участках шин, конструктивное выполнение которых, а также расстояние между токоведущими частями разных фаз и между ними и заземленными частями исключают возможность электрического пробоя между фазами или на землю из-за уменьшения изоляционных расстояний за счет рабочей части клещей.

Б3.7.26. На кабелях напряжением выше 1000 В пользоваться для измерения электроизмерительными клещами разрешается лишь в тех случаях, когда жилы кабеля изолированы и расстояние между ними не менее 250 мм.

Б3.7.27. Измерения электроизмерительными клещами на шинах напряжением до 1000 В следует выполнять, стоя на полу или специальных подмостях.

Б3.7.28. При измерениях клещами пофазно токов в установках напряжением до 1000 В при горизонтальном расположении фаз необходимо перед производством измерений оградить каждую фазу изолирующей прокладкой. Указанные операции производятся в диэлектрических перчатках.

Б3.7.29. Подниматься на конструкцию или телескопическую вышку для проведения работ следует без штанги. Поднимать штангу необходимо с помощью каната, удерживая ее в вертикальном положении рабочей частью вверх. Применять металлические канаты для подъема штанги запрещается. При подъеме не допускается раскачивать штангу и ударять ею о твердые предметы. В случае подъема на незначительную высоту разрешается передача штанги из рук в руки.

Б3.7.30. Запрещается проводить работы с измерительными штангами в грозу, при тумане, дожде или мокром снеге.

Б3.7.31. При работе со штангой должны соблюдаться расстояния от работающего до токоведущих частей, указанные в таблице Б2.1.1.

Б3.7.32. Измерения на опорах ВЛ напряжением до 1000 В может производить одно лицо, стоя на когтях (лазах) и надежно привязавшись поясом к опоре. Выполнять измерения на ВЛ, стоя на лестнице, запрещается.

Б3.7.33. Проведение измерений на воздушных линиях с опор, имеющих заземляющие спуски, запрещается.

Глава Б3.8

ЭЛЕКТРОИНСТРУМЕНТ, РУЧНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ПЕРЕНОСНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВЕТИЛЬНИКИ

Б3.8.1. Электроинструмент и ручные электрические машины должны удовлетворять требованиям действующих ГОСТ и настоящих Правил.

Б3.8.2. К работе с электроинструментом и ручными электрическими машинами класса I в помещениях с повышенной опасностью поражения электрическим током и вне помещений может допускаться персонал, имеющий группу по электробезопасности не ниже II.

Подключение вспомогательного оборудования (трансформаторов, преобразователей частоты, защитно-отключающих устройств и т. п.) к сети и отсоединение его производятся электротехническим персоналом с группой не ниже III.

Б3.8.3. В зависимости от категории помещения по степени опасности поражения электрическим током должны применяться электроинструмент и ручные электрические машины не ниже следующих классов:

класса I — в помещениях без повышенной опасности. При работе с электроинструментом и ручными электрическими машинами класса I следует пользоваться средствами индивидуальной защиты. Допускается работать электроинструментом и ручными электрическими машинами класса I без применения средств индивидуальной защиты, если машина или инструмент, и при этом только один, получает питание от разделительного трансформатора, автономной двигатель-генераторной установки, преобразователя частоты с раздельными обмотками или через защитно-отключающее устройство;

классов II и III — в помещениях с повышенной опасностью и вне помещений. При пользовании машинами классов II и III разрешается работать без применения средств индивидуальной защиты, за исключением подготовки и производства строительно-монтажных работ, когда при работе с электрическими машинами и инструментом класса II необходимо использовать указанные средства;

класса III — в особо опасных помещениях, а также при неблагоприятных условиях (в котлах, баках и т. п.).

При подготовке и производстве строительно-монтажных работ допускается пользоваться ручными электрическими машинами и инструментом класса III только с применением средств индивидуальной защиты.

Примечание. При невозможности обеспечить работающих ручными электрическими машинами и инструментом II и III классов в помещениях с повышенной опасностью, особо опасных

и вне помещений, кроме производства строительно-монтажных работ, допускается применение машин и инструмента классов I и II при условии, что машина или инструмент, и при том только один, получает питание от автономной двигатель-генераторной установки, разделительного трансформатора или преобразователя с раздельными обмотками или при наличии устройства защитного отключения.

Б3.8.4. При проведении работ в помещениях с повышенной опасностью применяются переносные электрические светильники напряжением не выше 42 В.

При работах в особо опасных условиях должны использоваться переносные светильники напряжением не выше 12 В.

В качестве источника питания светильников напряжением до 42 В применяются понижающие трансформаторы, машинные преобразователи, генераторы, аккумуляторные батареи. Не допускается использовать для указанных цепей автотрансформаторы.

Б3.8.5. Перед началом работ с ручными электрическими машинами, переносными светильниками и электроинструментом следует производить:

проверку комплектности и надежности крепления деталей;

проверку внешним осмотром исправности кабеля (шнура), его защитной трубки и штепсельной вилки; целости изоляционных деталей корпуса, рукоятки и крышек щеткодержателей; наличия защитных кожухов и их исправности;

проверку четкости работы выключателя;

проверку работы на холостом ходу.

Ручные электрические машины, переносные светильники, электроинструмент и вспомогательное оборудование к ним, имеющие дефекты, выдавать для работы запрещается.

Б3.8.6. При пользовании электроинструментом, ручными электрическими машинами и переносными светильниками их провода или кабели должны по возможности подвешиваться. Непосредственное соприкосновение проводов и кабелей с металлическими горячими, влажными и масляными поверхностями или предметами не допускается.

При обнаружении каких-либо неисправностей работа с ручными электрическими машинами или переносными электрическими светильниками немедленно прекращается.

Б3.8.7. Для контроля за сохранностью и исправностью ручные электрические машины, электроинструмент, переносные светильники и вспомогательное оборудование к ним подвергаются периодической проверке в сроки, установленные ГОСТ, ТУ на них или «Нормами испытания электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей» (приложение Э1). Периодическую проверку машин, инструментов

и светильников проводит специально закрепленный персонал с группой по электробезопасности не ниже III.

Б3.8.8. При прекращении подачи тока во время работы с электроинструментом или при перерыве в работе электроинструмент отсоединяется от электросети.

Б3.8.9. Лицам, пользующимся электроинструментом и ручными электрическими машинами, запрещается:

а) передавать ручные электрические машины и электроинструмент хотя бы на непродолжительное время другим лицам;

б) разбирать ручные электрические машины и электроинструмент и производить самим какой-либо ремонт (как самого электроинструмента или ручной электрической машины, так и проводов штепсельных соединений и т. п.).

в) держаться за провод ручной электрической машины или электроинструмента или касаться вращающегося режущего инструмента;

г) удалять руками стружку или опилки во время работы до полной остановки ручной электрической машины;

д) работать с приставных лестниц. Для выполнения этих работ должны устраиваться прочные леса или подмости;

е) вносить внутрь барабанов котлов, металлических резервуаров и т. п. переносные трансформаторы и преобразователи частоты;

ж) оставлять ручные электрические машины и электроинструмент без надзора и включенными в электросеть.

Глава Б3.9

РАБОТА С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕХАНИЗМОВ И ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ МАШИН

Б3.9.1. При проезде по территориии ОРУ и под ВЛ подъемные и выдвижные части механизмов и грузоподъемных машин должны находиться в транспортном положении.

Допускается в пределах рабочего места перемещение грузоподъемных машин по ровной местности с поднятым, но не выдвинутым телескопом или с поднятой стрелой либо другим рабочим органом без груза и людей на подъемной или выдвижной части (если такое перемещение разрешается по заводской инструкции).

Движение механизмов и грузоподъемных машин по ОРУ и в охранной зоне ВЛ допускается под непосредственным надзором лиц, указанных в п. Б3.9.3, или лица из административно-технического персонала с группой по электробезопасности не ниже V, а по ОРУ — и

под надзором лица из оперативного персонала с группой не ниже IV.

В ОРУ скорость движения определяется местными условиями, но не должна превышать 10 км/ч.

Под ВЛ механизмы и грузоподъемные машины должны проезжать в местах наименьшего провеса проводов (у опор).

Б3.9.2. При проезде механизмов и грузоподъемных машин расстояния до токоведущих частей от подъемных и выдвижных частей, стропов, грузозахватных приспособлений, грузов должны быть не менее указанных в графе 3 табл. Б2.1.1, а при работе на этих механизмах расстояния от человека, находящегося на подъемных и выдвижных частях, должны быть также не менее указанных в графе 3 табл. Б2.1.1.

При работе механизмов и грузоподъемных машин запрещаются подъем и поворот стрелы, подъем телескопической вышки или выдвижной лестницы на высоту и на угол, при которых расстояния до токоведущих частей окажутся меньше указанных в графе 3 табл. Б2.1.1. Предельно допустимый угол поворота стрелы или другой выдвижной или подъемной части в горизонтальной плоскости может быть при необходимости обозначен шестами с красными флажками или фонарями.

Б3.9.3. При работе стреловых кранов в ОРУ и охранной зоне ВЛ лицо, ответственное за безопасное перемещение грузов кранами*, обязано до подъема стрелы в рабочее положение проверить правильность установки крана в указанном им месте, после чего можно дать разрешение на работу крана. О назначении лица, ответственного за безопасное перемещение грузов кранами, делается запись в строке «Отдельные указания» наряда. Таким лицом может быть выдающий наряд, ответственный руководитель работ или по согласованию с местным органом Госгортехнадзора производитель работ с группой по электробезопасности не ниже IV.

Б3.9.4. Работать на стреловых кранах и устанавливать их непосредственно под проводами ВЛ напряжением 0,4—35 кВ, находящейся под напряжением, запрещается.

Б3.9.5. Водители механизмов и грузоподъемных машин, а также стропальщики при допуске к работе в ОРУ и под ВЛ должны быть проинструктированы о порядке проезда и работы в этих установках.

---

* Порядок назначения лиц, ответственных за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, и их обязанности, а также технические мероприятия по электробезопасности (заземление крана, установка выносных опор и др.) определены в «Правилах устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

Допуск указанного персонала сторонних организаций производится в соответствии с требованиями Госгортехнадзора.

Б3.9.6. Водители механизмов и грузоподъемных машин должны иметь группу по электробезопасности не ниже II, а стропальщики — группу I.

Б3.9.7. При всех работах в ОРУ и в пределах охранной зоны ВЛ без снятия напряжения механизмы и грузоподъемные машины заземляются. Сечение заземляющих проводников должно быть не менее принятого для данной электроустановки. Грузоподъемные машины на гусеничном ходу при установке их непосредственно на грунте заземлять не требуется.

Б3.9.8. Если в результате соприкосновения с токоведущими частями или возникновения электрического разряда механизм или грузоподъемная машина окажутся под напряжением, прикасаться к ним и спускаться с них на землю или подниматься на них до снятия напряжения запрещается.

В случае загорания механизма или грузоподъемной машины водитель должен, не прикасаясь к ним руками, спрыгнуть на землю на обе ноги сразу и прыжками на одной ноге или мелкими шагами, не превышающими длину стопы, удалиться на расстояние не менее 8 м.

Б3.9.9. При работе механизмов и грузоподъемных машин пребывание людей под поднимаемым грузом, натягиваемым проводом, тяговыми тросами и оттяжками, корзиной телескопической вышки, а также в непосредственной близости от упоров и креплений со стороны тяжения не допускается.

Б3.9.10. При работах с телескопической вышки (гидроподъемника) должна быть зрительная связь между находящимся в корзине (люльке) членом бригады и водителем. При отсутствии такой связи у вышки должен находиться третий член бригады, передающий водителю команды о подъеме или спуске корзины (люльки).

Б3.9.11. Каждый раз перед началом работы производитель работ должен убедиться в исправности механизмов, грузоподъемных машин и вспомогательных грузозахватных приспособлений.

Механизмы и грузоподъемные машины, оборудованные выносными опорами, должны быть поставлены на них при работе.

У телескопических вышек и гидроподъемников перед началом работы проверяются в действии выдвижная и подъемная части, а у телескопических вышек, кроме того, подъемная часть устанавливается вертикально и фиксируется в таком положении.

Работать с телескопической вышки (гидроподъемника) следует, стоя на дне корзины (люльки) и закрепившись за них стропами предохранительного пояса.

Переход из корзины (люльки) на опору или оборудование и обратно допускается только с разрешения производителя работ.

Б3.9.12. Запрещается при работах на угловых опорах, связанных с заменой изоляторов, проводов или ремонтом арматуры, устанавливать телескопическую вышку (гидроприемник) внутри угла, образованного проводами.

Б3.9.13. Не допускается работа грузоподъемных машин при ветре, вызывающем отклонение на опасное расстояние свободных (без груза) тросов и канатов, с помощью которых поднимается груз.

Глава Б3.10

РАБОТЫ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ, СВЯЗАННЫЕ С ПОДЪЕМОМ НА ВЫСОТУ

Б3.10.1. Работы на высоте 1 м и более от поверхности грунта или перекрытий относятся к работам, выполняемым на высоте. При производстве этих работ должны быть приняты меры, предотвращающие падение работающих с высоты.

Б3.10.2. Работы, выполняемые на высоте более 5 м от поверхности грунта, перекрытия или рабочего настила, лесов, подмостей, при которых основным средством предохранения от падения с высоты служит предохранительный пояс, считаются верхолазными.

Состояние здоровья лиц, допускаемых к верхолазным работам, должно отвечать медицинским требованиям, установленным для рабочих, занятых на этих работах (приложение Б1). О разрешении на выполнение верхолазных работ делается специальная запись в удостоверении о проверке знаний в таблице «Свидетельство на право производства специальных работ».

Б3.10.3. При работах, когда не представляется возможным закрепить строп предохранительного пояса за конструкцию, опору, следует пользоваться страховочным канатом, предварительно заведенным за конструкцию, деталь опоры и т. п. Выполнять эту работу должны два лица, второе лицо по мере необходимости медленно опускает или натягивает страховочный канат.

Б3.10.4. При работе на конструкциях, под которыми расположены находящиеся под напряжением токоведущие части, ремонтные приспособления и инструмент привязываются во избежание их падения. Применять в этих случаях монтерские предохранительные пояса со стропами из металлической цепи запрещается.

Б3.10.5. Подавать детали на конструкции или оборудование следует с помощью «бесконечного» каната. Стоящий внизу работник должен удерживать канат для предотвращения его раскачивания и приближения к токоведущим частям.

Б3.10.6. Персонал, работающий на порталах, конструкциях, опорах и т. п., должен пользоваться одеждой, не стесняющей движения. Личный инструмент должен находиться в сумке.

Б3.10.7. Лица, осуществляющие наблюдение за членами бригады, выполняющими верхолазные работы или работы на высоте, могут размещаться на земле.

Б3.10.8. Обслуживание осветительных устройств, расположенных на потолке машинных залов и цехов предприятия, с тележки мостового крана должны производить не менее чем два лица, одно из которых с группой по электробезопасности не ниже III. Второе лицо должно находиться вблизи работающего и следить за соблюдением им необходимых мер безопасности. При выполнении работы ремонтным персоналом должен быть выдан наряд.

Устройство временных подмостей, лестниц и т. п. на тележке запрещается. Работать следует непосредственно с настила тележки или с установленных на настиле стационарных подмостей.

С троллейных проводов перед подъемом на тележку должно быть снято напряжение. При работе следует пользоваться предохранительным поясом.

Передвигать мост или тележку крана крановщик может только по команде производителя работ. При передвижении мостового крана работающие лица должны размещаться в кабине или на настиле моста. Когда люди находятся на тележке, передвижение моста и тележки запрещается.

Глава Б3.11
АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ И ЗАРЯДНЫЕ УСТРОЙСТВА

Б3.11.1. Аккумуляторное помещение должно быть всегда заперто. Лицам, осматривающим эти помещения и производящим в них работу, ключи выдаются на общих основаниях.

Б3.11.2. Запрещается курение в аккумуляторном помещении, вход в него с огнем, пользование электронагревательными приборами, аппаратами и инструментами, могущими дать искру (исключение см. в п. Б3.11.11).

Б3.11.3. В аккумуляторных помещениях, имеющих приточно-вытяжную вентиляцию, последняя включается перед началом заряда и отключается после удаления газа не ранее чем через 1,5 ч после окончания заряда.

Б3.11.4. В каждом аккумуляторном помещении должны быть:

стеклянная или фарфоровая кружка с носиком (или кувшин) вме-

стимостью 1,5—2 л для составления электролита и доливки его в сосуды;

нейтрализующий раствор соды (5%-ный) для кислотных батарей и борной кислоты или уксусной эссенции (одна часть на восемь частей воды) для щелочных батарей.

Б3.11.5. На всех сосудах с электролитом, дистиллированной водой и нейтрализующими растворами должны быть сделаны соответствующие надписи (названия веществ).

Б3.11.6. Кислоту надлежит хранить в стеклянных бутылях с притертыми пробками, снабженных бирками с ее названием. Бутыли с кислотой в количестве, необходимом для эксплуатации батарей, и порожние бутыли должны находиться в отдельном помещении при аккумуляторной батарее. Бутыли устанавливаются на полу в корзинах или деревянных обрешетках.

Б3.11.7. Все работы с кислотой, щелочью и свинцом должны производить специально обученные лица.

Б3.11.8. Стеклянные бутыли с кислотами и щелочами переносят обязательно двое рабочих. Бутыль вместе с корзиной помещается в специальный деревянный ящик с ручками или переносится на специальных носилках с отверстием посередине и обрешеткой, в которую бутыль должна входить вместе с корзиной на $^2/_3$ высоты.

Б3.11.9. При приготовлении электролита кислота медленно во избежание интенсивного нагрева раствора вливается тонкой струей из кружки в фарфоровый или другой термостойкий сосуд с дистиллированной водой. Электролит при этом все время перемешивается стеклянным стержнем или трубкой либо мешалкой из кислотоупорной пластмассы.

Запрещается приготовлять электролит, вливая воду в кислоту. В готовый электролит доливать воду разрешается.

Б3.11.10. При работах с кислотой и щелочью необходимо надевать костюм (грубошерстный для кислоты и хлопчатобумажный для щелочи), резиновые сапоги (под брюки) или галоши, резиновый фартук, защитные очки и резиновые перчатки.

Куски едкой щелочи следует дробить в специально отведенном месте, предварительно завернув их в мешковину.

Б3.11.11. Работы по пайке пластин в аккумуляторном помещении допускаются при следующих условиях:

пайка разрешается не ранее чем через 2 ч после окончания заряда. Батареи, работающие по методу постоянного подзаряда, должны быть за 2 ч до начала работ переведены в режим разряда, до начала работ помещение должно быть провентилировано;

во время пайки производится непрерывная вентиляция;

место пайки ограждается от остальной батареи огнестойкими щитами;

во избежание отравлеиия свинцом и его соеднненнями принимаются спецнальные меры предосторожности и определяется режим рабочего дня в соответствин с инструкцнямн по эксплуатацин и ремонту аккумуляторных батарей.

Глава Б3.12

ВОЗДУШНЫЕ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

Работа на опорах

Б3.12.1. Подниматься на опору и работать на ией разрешается только в тех случаях, когда имеется полная увереиность в достаточной прочности опоры, в частностн ее основания. Необходимость и способы укрепления опоры определяются иа месте производителем или ответственным руководителем работ.

Б3.12.2. Подниматься на опору разрешается членам бригады:

с группой по электробезопасности не иилже III при всех видах работ до верха опоры;

с группой ие ниже II при работах со снятием иапряжеиия — до верха опоры, а прн работах без снятия напряжеиня вдали от токоведущнх частей, иаходящихся под иапряженнем, — не выше 2 м до уровня иижних проводов;

с группой I при всех видах работ — не выше 3 м от землн (до ног).

Б3.12.3. На угловых опорах со штыревымн изоляторамн подниматься и работать со стороны внутреииего угла запрещается.

Б3.12.4. Прн работе на стойке опоры располагаться следует таким образом, чтобы не терять из внду ближайшие провода, находящиеся под напряжеиием.

Б3.12.5. При подъеме иа опору строп предохранительного пояса заводится за стойку или в случае подъема на железобетонную опору прикрепляется к лазу. При работе иа опоре следует пользоваться предохранительным поясом и опираться на оба когтя (лаза) в случаях их применеиия.

Б3.12.6. На многоцепиой ВЛ с горизонтальиым расположением цепей работать со снятием напряжения с одной цепи разрешается только со сторoccы этой цепи. Переходить на участки траверсы, поддерживающие иаходящиеся под напряжением цепи, запрещается.

Б3.12.7. Работать иа отключенной цепн многоцепной ВЛ с расположеннем цепей одна над другой разрешается только при условии, если эта цепь подвешена ниже цепей, иаходящихся под напряжением. Подниматься на опору разрешается только со стороны отключенной цепи. Заменять и регулнровать провода отключеиной цепи запрещается.

Б3.12.8. На многоцепной ВЛ напряжением 20 кВ и выше при работе на опорах со снятием напряжения с одной цепи на стойках на высоте 2—3 м от земли устанавливаются красные флажки со стороны цепей, оставшихся под напряжением. Флажки устанавливает производитель работ с членом бригады, имеющим группу по электробезопасности не ниже III.

Б3.12.9. При производстве работ с опоры, телескопической вышки без изолирующего звена или с другого механизма для подъема людей расстояние от человека или от применяемых им инструмента и приспособлений до проводов ВЛ напряжением до 1000 В, радиотрансляции, телемеханики должно быть не менее 0,6 м. Если при работах не исключена возможность приближения к перечисленным проводам на меньшее расстояние, они отключаются и заземляются на месте производства работ.

Б3.12.10. Перетяжка и замена проводов на ВЛ напряжением до 1000 В, подвешенной на опорах совместно с другими ВЛ напряжением до и выше 1000 В, производятся с отключением и заземлением на рабочих местах или с двух сторон участка работ всех ВЛ до и выше 1000 В.

Б3.12.11. Опоры, не рассчитанные на одностороннее тяжение проводов и тросов и временно подвергаемые такому тяжению, укрепляются во избежание их падения.

Б3.12.12. При замене деталей опор должна быть исключена возможность смещения или падения опоры.

Б3.12.13. При замене одинарных и сдвоенных приставок П- и АП-образных опор откапывать сразу две ноги опоры запрещается.

Установку приставок следует начинать с одной ноги опоры, и только после замены на ней приставок, закрепления бандажей и утрамбовки земли можно приступать к замене приставок на другой ноге. Заменять сдвоенные приставки следует поочередно.

При вытаскивании или опускании приставки находиться в котловане запрещается.

Б3.12.14. Способы валки и установки опоры, необходимость и способы ее укрепления во избежание отклонения определяются ответственным руководителем работ, а когда он не назначен, то лицом, выдающим наряд.

Б3.12.15. При необходимости закрепления тросов и оттяжек на опоре, механическая прочность которой вызывает сомнение (загнивание древесины, трещины в бетоне и т. п.), эта работа выполняется без подъема на опору, т. е. с телескопической вышки или другого механизма для подъема людей, с установлением рядом опоры либо применяются специальные раскрепляющие устройства, для навески которых не требуется подниматься по опоре.

Оттяжки и тросы снимаются с поднятой опоры только после закрепления ее в грунте или на фундаменте.

Б3.12.16. В случае применения оттяжек с крюками последние должны быть снабжены предохранительными замками.

Б3.12.17. При работах на гирляндах изоляторов разрешается перемещаться:

по поддерживающим гирляндам как одноцепным, так и состоящим из двух и более цепей;

по натяжным гирляндам, состоящим из двух и более цепей.

Работать на одноцепной натяжной гирлянде разрешается, пользуясь специальными приспособлениями, а при их отсутствии — лежа на гирлянде и зацепившись ногами за траверсу для фиксации положения тела.

Б3.12.18. При работе на поддерживающей гирлянде строп предохранительного пояса закрепляется за траверсу. Если длина стропа недостаточна, необходимо пользоваться закрепленными за пояс двумя страховочными канатами. Один канат привязывают к траверсе, а второй, предварительно заведенный за траверсу, подстраховывающий член бригады попускает по мере необходимости.

Б3.12.19. При работе на натяжной гирлянде строп предохранительного пояса закрепляется за траверсу или за предназначенное для этой цели приспособление.

Б3.12.20. На поддерживающих и натяжных гирляндах, состоящих из двух и более цепей, разрешается закреплять строп предохранительного пояса за одну из цепей, на которой работа не производится. Закреплять этот строп за гирлянду, на которой идет работа, запрещается.

Б3.12.21. В случае обнаружения неисправности, могущей привести к расцеплению гирлянды, работа должна быть прекращена.

Б3.12.22. При подъеме (или опускании) на траверсы проводов, тросов, изоляторов находиться на траверсах, на которых поднимается груз, или на стойках под этими траверсами запрещается.

Выбирать схемы подъема груза и размещать подъемные блоки следует с таким расчетом, чтобы не возникали усилия, которые могут вызвать повреждения опоры.

Б3.12.23. При окраске опоры принимаются меры для предотвращения попадания краски на изоляторы и провода (например, применение поддонов).

Работа без снятия напряжения на токоведущих частях и вблизи них

Б3.12.24. Работа, связанная с непосредственным прикосновением к проводу, находящемуся под напряжением, допускается при условии изоляции человека от земли посредством изолирующих устройств: те-

лескопической вышки с изолирующим звеном, изолирующей площадки, лестницы и т. п. При этом перед прикосновением человека к проводу рабочей площадке изолирующего устройства должен быть сообщен потенциал провода, для чего проводник, предварительно присоединенный к рабочей площадке, накладывается посредством изолирующей штанги на провод.

Расстояние от человека до заземленных частей при этих работах должно быть не менее указанных в графе 2 табл. Б2.1.1.

Б3.12.25. Перед началом работ на гирляндах необходимо проверить измерительной штангой исправность подвесных фарфоровых изоляторов и наличие всех шплинтов и замков в арматуре. При наличии выпускающих зажимов следует заклинить их на опоре, на которой производится работа, и на соседних опорах, если это требуется по рельефу трассы.

Б3.12.26. Работы на гирлянде по ее перецепке, замене отдельных изоляторов, арматуры, проводимые монтерами, находящимися на изолирующих устройствах или траверсах, разрешаются при условии, что число исправных изоляторов в гирлянде или между приспособлением для отцепки и проводом будет не менее:

Напряжение ВЛ, кВ	Число изоляторов, шт.	Напряжение ВЛ, кВ	Число изоляторов, шт.
35	2	150	6
110	4	220	10

Б3.12.27. При перецепке гирлянд, выполняемой с траверс, устанавливать на гирлянде необходимые приспособления и отцеплять ее от траверсы следует в диэлектрических перчатках.

При этом разрешается прикасаться на ВЛ напряжением 35 кВ к шапке первого изолятора при двух исправных изоляторах в гирлянде, а на ВЛ напряжением 110 кВ и выше — к шапкам первого и второго изоляторов. Счет изоляторов ведется от траверсы.

Б3.12.28. При работе с площадки изолирующего устройства, находящегося под потенциалом провода, прикасаться к изоляторам и арматуре гирлянд, имеющих иной, чем провод, потенциал, а также передавать или получать инструмент или приспособления лицам, не находящимся на той же рабочей площадке, запрещается.

При соединении элементов ремонтируемой фазы, имеющих разный потенциал (например, провода и гирлянды), или их разъединении необходимо пользоваться диэлектрическими перчатками.

Б3.12.29. Переход с изолирующего устройства на его рабочую площадку и обратно разрешается только после удаления площадки с монтером от провода, находящегося под напряжением, на расстояние более 0,5 м на ВЛ напряжением до 110 кВ включительно, 1 м на ВЛ напряжением 150—220 кВ и снятия потенциала с рабочей площадки.

Б3.12.30. Установка трубчатых разрядников на ВЛ напряжением 20—110 кВ под напряжением допускается при условии применения изолирующих подвесных габаритников, исключающих возможность приближения внешнего электрода разрядника к проводу на расстояние менее заданного.

При приближении внешнего электрода к проводу или отводе электрода при снятии разрядника находиться в зоне возможного выхлопа газов запрещается. Приближать или отводить внешний электрод следует посредством изолирующей штанги.

Б3.12.31. Запрещается приближаться к изолированному от опоры грозозащитному тросу на расстояние менее 1 м.

При использовании троса в схеме плавки гололеда допустимое расстояние приближения к тросу определяется в зависимости от напряжения плавки.

Б3.12.32. Запрещается работать на ВЛ, находящихся под напряжением, при тумане, дожде, снегопаде, в темное время суток, а также при ветре, затрудняющем работы на опорах.

Монтаж и замена проводов и тросов в пролетах пересечения, в зоне наведенного напряжения, на одной отключенной цепи многоцепной ВЛ напряжением 20 кВ и выше

Б3.12.33. При монтаже и замене проводов и тросов раскатывать и подвешивать их следует плавно, без рывков, а канаты направлять так, чтобы при обрыве или рывке не происходило их подхлестывания под провода, находящиеся под напряжением. При необходимости применяются специальные оттяжки, изготовленные, как правило, из хлопчатобумажных или капроновых канатов. Канаты следует выбирать наименьшей длины и натягивать их без слабины, не допуская свисания концов. Металлические канаты или лебедки заземляются.

Б3.12.34. При раскатке провод (трос) каждого барабана заземляется. В случае раскатки с раскаточной тележки заземлять следует неподвижный конец провода (троса).

При раскатке с барабана, установленного на одном месте, провод (трос) заземляется присоединением его конца к втулке барабана, а вала барабана — к заземлителю либо на опоре, ближайшей к барабану.

Б3.12.35. Перед началом монтажных работ (визировка, натяжка, перекладка из роликов в зажимы) раскатанный провод (трос) заземляется в двух местах: у начальной анкерной опоры вблизи натяжного зажима и на конечной опоре, через которую производится натяжение. Кроме того, заземления накладываются на провод (трос) на каждой промежуточной опоре, где производится работа.

Б3.12.36. Для провода или троса, лежащего в металлических раскаточных роликах или зажимах, достаточным является заземление обойм этих роликов (зажимов). При естественном металлическом контакте между металлической обоймой ролика (зажима) и телом металлической или арматурой железобетонной опоры дополнительных мероприятий по заземлению металлического ролика (зажима) не требуется.

Б3.12.37. При работах в пролете пересечения в ВЛ, находящейся под напряжением, монтируемый провод (трос) заземляется с двух сторон пересекаемой линии.

Б3.12.38. Работы на проводах (тросах), выполняемые с опор, с не имеющих изолирующего звена телескопической вышки или другого механизма для подъема людей, и работы на проводе, опущенном с опоры вплоть до земли, должны производиться в соответствии с пп. Б2.3.50 и Б2.3.51.

Б3.12.39. По окончании монтажных работ в анкерном пролете провода (тросы) заземляются на начальной анкерной опоре или на одной из промежуточных опор. Не допускается заземлять провода (тросы) на конечной анкерной опоре смонтированного анкерного пролета во избежание поражения людей, работающих на следующем анкерном пролете, грозовыми разрядами на провода уже готового участка.

Б3.12.40. Соединение шлейфов на анкерной опоре производится только по окончании монтажных работ в смежных с этой опорой анкерных пролетах.

Шлейфы ВЛ напряжением 110 кВ и выше до их соединения закрепляются за провода или за натяжные гирлянды, но не ближе чем за четвертый изолятор, считая от траверсы, а ВЛ напряжением 35 кВ и ниже — только за провода.

Б3.12.41. После соединения шлейфов на анкерных опорах смонтированного участка ВЛ провода заземляются на начальной анкерной опоре и на одной из конечных промежуточных опор. Заземлять эти провода на конечной анкерной опоре запрещается.

Разные работы

Б3.12.42. При пофазном ремонте на провод отключенной фазы на рабочем месте накладывается только одно заземление. Работать на этом проводе разрешается не далее 20 м от заземления.

При одновременной работе нескольких бригад отключенный провод должен быть разъединен на электрически не связанные участки. Каждой бригаде выделяется отдельный участок, на котором накладывается одно заземление.

Б3.12.43. При пофазном ремонте ВЛ напряжением 110 кВ и выше

для локализации дугового разряда перед наложением или снятием заземления провод предварительно заземляется с помощью штанги с дугогасящим устройством. Заземляющий провод штанги заранее присоединяется к заземлителю. Эта штанга может быть снята лишь после наложения (или снятия) переносного заземления.

Б3.12.44. При пофазном ремонте на ВЛ с горизонтальным расположением проводов переходить на участки траверсы, поддерживающие провода, находящиеся под напряжением, запрещается.

Б3.12.45. При измерении сопротивления заземления опор отсоединять и присоединять заземляющий спуск от грозозащитного троса следует в диэлектрических перчатках или после предварительного заземления троса.

Б3.12.46. На ВЛ допускается перемещение персонала по проводам сечением не менее 240 мм² и по тросам сечением не менее 70 мм².

При перемещении по расщепленным проводам и тросам строп предохранительного пояса закрепляется на них, а в случае пользования специальной тележкой — за тележку.

Б3.12.47. При осмотре ВЛ или воздушного переключательного пункта подниматься на опору или конструкцию запрещается.

Б3.12.48. В труднопроходимой местности и в условиях неблагоприятной погоды осмотр ВЛ должны выполнять два лица с группой по электробезопасности не ниже II. В остальных случаях осмотр может делать одно лицо с группой не ниже II.

При осмотре в темное время суток идти под проводами не разрешается.

При поиске повреждений лица, осматривающие ВЛ, должны иметь предупреждающие плакаты, чтобы установить их при обнаружении неисправности.

Б3.12.49. На ВЛ напряжением выше 1000 В приближаться к лежащему на земле проводу на расстояние менее 8 м запрещается. Вблизи такого провода следует организовать охрану для предотвращения приближения к нему людей и животных, установить при возможности предупреждающие плакаты, сообщить о происшедшем на предприятие электросетей и дождаться приезда ремонтной бригады.

Б3.12.50. Запрещается приближаться на расстояние менее 8 м к находящимся под напряжением железобетонным опорам ВЛ 6—35 кВ при наличии признаков протекания по ним тока замыкания на землю в результате повреждения изоляторов, прикосновения провода к телу опоры и т. п. (испарение влаги из почвы, возникновение электрической дуги на стойках и в местах заделки опоры в грунт и др.).

Б3.12.51. При работах на участках пересечения ВЛ с транспортными магистралями (железными дорогами, судоходными реками и каналами), когда требуется временно приостановить движение транспорта либо на время его движения приостановить работы на ВЛ, лицо,

выдающее наряд, вызывает на место работ представителя службы движения транспортной магистрали. Этот представитель обязан обеспечить остановку движения транспорта на необходимое время или предупреждать линейную бригаду о приближающемся транспорте. Для пропуска транспорта, мешающие движению, поднимаются на безопасную высоту.

Б3.12.52. При работах на участках пересечения или сближения ВЛ с шоссе и проселочными дорогами для предупреждения водителей транспорта или для остановки по согласованию с Госавтоинспекцией движения транспорта производитель работ выставляет на шоссе или дороге сигнальщиков, а также устанавливает дорожные знаки «Ремонтные работы». При необходимости должен быть вызван представитель Госавтоинспекции.

Сигнальщики должны находиться на расстоянии 100 м в обе стороны от места пересечения или сближения ВЛ с дорогами и иметь при себе днем красные флажки, а ночью — красные фонари.

Б3.12.53. Чистку арматуры и замену ламп светильников любой конструкции, установленных на опорах всех типов или на кронштейнах, а также подвешенных на тросах, при производстве работы с телескопической вышки с изолирующим звеном разрешается выполнять по распоряжению без снятия напряжения с проводов.

У светильников, установленных ниже фазных проводов на деревянных опорах без заземляющих спусков, эту работу допускается производить с опоры или с приставной деревянной лестницы.

Работу должен выполнять производитель работ с одним или несколькими членами бригады с группой по электробезопасности не ниже II.

Б3.12.54. Чистка арматуры и замена ламп светильников любой конструкции, установленных на деревянных опорах с заземляющими спусками, на железобетонных и металлических опорах и на кронштейнах, при производстве работы с телескопической вышки без изолирующего звена или с опоры, приставной деревянной лестницы выполняются по наряду со снятием напряжения со всех подвешенных на опоре проводов и их заземлением.

Подниматься к светильникам при выполнении работы, указанной в настоящем пункте и п. Б3.12.53, разрешается только производителю работ или члену бригады с группой по электробезопасности не ниже III.

Б3.12.55. При работе на пускорегулирующей аппаратуре газоразрядных ламп до отключения ее от общей схемы светильника необходимо предварительно отсоединить от сети провод и разрядить статические конденсаторы (независимо от наличия разрядных сопротивлений).

Расчистка трассы от деревьев

Б3.12.56. До начала валки деревьев место работы должно быть расчищено. В зимнее время для быстрого отхода от падающего дерева в снегу прокладываются две дорожки длиной 5—6 м под углом к линии его падения в сторону, противоположную падению.

Б3.12.57. Производитель работ обязан перед началом работы предупредить всех членов бригады об опасности приближения к проводам ВЛ сваливаемых деревьев, канатов и т. п.

Б3.12.58. Во избежание падения деревьев на провода до начала рубки применяются оттяжки. Влезать на подрубленные и подпиленные деревья запрещается.

Б3.12.59. В случае падения дерева на провода запрещается до снятия напряжения с ВЛ приближаться к дереву на расстояние менее 8 м.

Б3.12.60. О предстоящем падении сваливаемого дерева пильщики должны предупредить других рабочих. Стоять со стороны падения дерева и с противоположной стороны запрещается.

Б3.12.61. Производить валку деревьев без подпила или подруба запрещается. Запрещается также делать сквозной пропил дерева. Наклонные деревья следует валить в сторону их наклона.

Б3.12.62. Оставлять неповаленным подрубленное и подпиленное дерево на время перерыва в работе или при переходах к другим деревьям запрещается.

Б3.12.63. Перед валкой гнилых и сухостойких деревьев необходимо опробовать их прочность, а затем сделать подпил. Подрубать эти деревья запрещается.

Б3.12.64. Запрещается групповая валка деревьев с предварительным подпиливанием и валка с использованием падения одного дерева на другое. В первую очередь должны сваливаться подгнившие и подгоревшие деревья.

Глава Б3.13
ЭЛЕКТРОДНЫЕ КОТЛЫ. ЭЛЕКТРОФИЛЬТРЫ

Б3.13.1. Кожух электродного котла напряжением до 1000 В с изолированным корпусом должен быть закрыт на замок. Открывать кожух допускается только после снятия напряжения с котла.

Б3.13.2. На трубопроводах включенных электродных котлов выполнять работы, связанные с нарушением защитных заземлений трубопроводов или их разъединением, не допускается.

Б3.13.3. При разъединении трубопроводов предварительно обеспе-

чивается электросваркой надежный металлический контакт между разъединяемыми частями. При наличии байпасного обвода места разрыва выполнение такого контакта не требуется.

Б3.13.4. При эксплуатации электрофильтров запрещается:

включать механизмы встряхивания во время нахождения людей в электрофильтре, кроме случаев, оговоренных в наряде по особому указанию ответственного руководителя;

одновременно проводить ремонтные работы в бункерах и секциях электрофильтров;

подавать напряжение на электрофильтры и их питающие кабели при неисправных блокировочных устройствах агрегатов питания при отсутствии или неисправности запоров лючков и отверстий секций электрофильтров, изоляторных коробок и т. д.

Б3.13.5. При производстве работ в любом поле электрофильтра котла, на резервной шине, на любом из кабелей питания электрофильтра отключаются и заземляются все питающие агрегаты данного электрофильтра.

Б3.13.6. Перед допуском людей на работу в секции электрофильтров последние должны быть провентилированы и из бункеров удалена зола. Температура должна быть не выше 45 °С.

Б3.13.7. После отключения электрофильтра с него и с питающих кабелей снимается статический заряд посредством заземления электроагрегатов напряжением выше 1000 В. Прикасаться к незаземленным частям электрофильтра до снятия заряда не разрешается.

Б3.13.8. На электростанциях должна быть составлена местная инструкция по обслуживанию электрофильтров, учитывающая индивидуальные особенности данной золоулавливающей установки.

В инструкции регламентируется порядок выдачи нарядов и допуска к работам на электрофильтрах в зависимости от распределения между цехами зон обслуживания.

Глава Б3.14
РАБОТА КОМАНДИРОВАННОГО ПЕРСОНАЛА

Б3.14.1. К командированному персоналу относится персонал предприятий и организаций, направляемый для выполнения работ в действующих электроустановках потребителей, не состоящий в их штатах.

Б3.14.2. Допуск к работам в электроустановках командированного персонала производится в соответствии с настоящими Правилами. Командированные лица при этом должны иметь именные удостоверения установленной формы о проверке знаний правил техники безопасности.

и присвоенной группе по электробезопасности. Проверка знаний настоящих Правил должна проводиться по месту постоянной работы.

Б3.14.3. Командирующее предприятие (организация) должно в письменной форме, кроме цели командировки, сообщить о лицах, которые могут быть назначены ответственными руководителями, производителями работ, наблюдающими и членами бригады, а также о лицах, которым может быть предоставлено право выдавать наряд при длительных работах в электроустановках.

Б3.14.4. Командированные лица при первом прибытии на место командировки проходят инструктаж по электробезопасности с учетом особенностей электроустановок, в которых им предстоит работать, а лица, на которых возлагаются обязанности выдающих наряд, ответственных руководителей и производителей работ, наблюдающих, проходят инструктаж и по схемам электроснабжения этих электроустановок.

Инструктаж оформляется записью в журнале инструктажа с подписями инструктируемых и лица, проводящего инструктаж.

Б3.14.5. Предоставление командированным лицам права работать в действующих электроустановках в качестве выдающих наряд, ответственных руководителей и производителей работ, наблюдающих и членов бригады при сроке командировки не более 5 рабочих дней оформляется резолюцией эксплуатационного предприятия на письме командирующей организации. При командировке на срок более 5 рабочих дней оформление должно быть сделано письменным указанием.

Б3.14.6. Инструктаж командированных лиц должно проводить лицо с группой по электробезопасности V из административно-технического персонала или с группой IV из оперативного или оперативно-ремонтного персонала предприятия, куда они командированы.

Содержание инструктажа определяется инструктирующим лицом в зависимости от характера и сложности работы, схемы и особенностей электроустановки.

Б3.14.7. Командирующее предприятие (организация) отвечает за соответствие лиц командированного персонала присвоенным им группам по электробезопасности и предоставленным в соответствии с п. Б3.14.3 настоящих Правил правам и за выполнение персоналом настоящих Правил.

Б3.14.8. Предприятие (организация), в электроустановках которого производятся работы командированным персоналом, отвечает за выполнение мер безопасности, обеспечивающих защиту работающих от поражения электрическим током рабочего и наведенного напряжения.

Б3.14.9. Подготовка рабочего места и допуск к работе командированного персонала осуществляются во всех случаях оперативным персоналом эксплуатирующей организации.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б1

ПРИКАЗ МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СССР

№ 700 ОТ 19 ИЮНЯ 1984 Г.

О ПРОВЕДЕНИИ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫХ ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ НА РАБОТУ И ПЕРИОДИЧЕСКИХ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРОВ ТРУДЯЩИХСЯ, ПОДВЕРГАЮЩИХСЯ ВОЗДЕЙСТВИЮ ВРЕДНЫХ И НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА

Обязательные предварительные при поступлении на работу, связанную с опасными, вредными веществами и неблагоприятными производственными факторами, а также периодические медицинские осмотры трудящихся проводятся для выявления ранних форм заболеваний и разработки оздоровительных мероприятий, направленных на предупреждение и снижение профессиональной заболеваемости.

За последние годы значительно улучшились условия труда рабочих промышленности, строительства и транспорта. Наряду с этим увеличилось внедрение в промышленность ряда новых химических веществ и физических факторов.

В целях дальнейшего упорядочения проведения предварительных при поступлении на работу и периодических медицинских осмотров трудящихся:

1. **Утверждаю:** согласованные с ВЦСПС (постановление Секретариата ВЦСПС от 1 февраля 1984 г. № 2-74):

1.1. Перечень опасных, вредных веществ и неблагоприятных производственных факторов, при работе с которыми обязательны предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры в целях предупреждения профессиональных заболеваний (приложение 1).

1.2. Перечень работ, для выполнения которых обязательны предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры трудящихся в целях предупреждения заболеваний, несчастных случаев и обеспечения безопасности труда (приложение 2).

1.3. Перечень врачей-специалистов, участвующих в проведении предварительных при поступлении на работу и периодических медицинских осмотров в целях предупреждения профессиональных заболеваний и необходимых лабораторных и функциональных исследований по определенным этиологическим факторам в процессе труда (приложение 3 *).

* Здесь не приводится.

1.4. Перечень врачей-специалистов, участвующих в проведении предварительных при поступлении на работу и периодических медицинских осмотров в целях предупреждения заболеваний, несчастных случаев и обеспечения безопасности труда и необходимых лабораторных и функциональных исследований по видам работ и профессиям (приложение 4*).

1.5. Перечень общих медицинских противопоказаний к допуску на работу, связанную с опасными, вредными веществами и неблагоприятными производственными факторами (приложение 5*).

1.6. Перечень дополнительных медицинских противопоказаний к допуску на работу, связанную с опасными, вредными веществами и неблагоприятными производственными факторами (приложение 6*).

1.7. Перечень медицинских противопоказаний к допуску на работу трудящихся в целях предупреждения заболеваний, несчастных случаев и обеспечения безопасности труда по определенными видам работ и профессиям (приложение 7).

1.8. Инструкцию по проведению обязательных предварительных при поступлении на работу и периодических медицинских осмотров трудящихся (приложение 8*).

2. Приказываю:

2.1. Министрам здравоохранения союзных республик:

2.1.1. Обязать министров здравоохранения автономных республик, заведующих (начальников) краевыми, областными и другими отделами здравоохранения обеспечить организацию и качественное проведение предварительных и периодических медицинских осмотров, для чего разрешается размножить данный приказ в необходимом количестве экземпляров;

2.1.2. Обязать научно-исследовательские институты гигиены труда и профзаболеваний, клиники профпатологии медицинских институтов оказывать органам и учреждениям здравоохранения практическую помощь в организации и проведении предварительных и периодических медицинских осмотров, а также обеспечивать специальную подготовку врачей, проводящих эти осмотры.

2.1.3. Организовать проведение указанных осмотров в порядке, предусмотренном Инструкцией по проведению обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров трудящихся.

3. Считать утратившими силу приказы Министерства здравоохранения СССР: от 30 мая 1969 г. № 400; от 14 мая 1971 г. № 339; от 18 марта 1975 г. № 259; от 27 мая 1975 г. № 503; от 3 сентября 1976 г. № 851.

Министр С. П. Буренков

---

* Здесь не приводится.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Согласовано
с Секретариатом ВЦСПС
1 февраля 1984 г.
№ 2-74

к приказу Министерства
здравоохранения СССР
№ 700 от 19 июня 1984 г.

ПЕРЕЧЕНЬ ОПАСНЫХ, ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ И НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ, ПРИ РАБОТЕ С КОТОРЫМИ ОБЯЗАТЕЛЬНЫ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ НА РАБОТУ И ПЕРИОДИЧЕСКИЕ МЕДИЦИНСКИЕ ОСМОТРЫ В ЦЕЛЯХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ (ИЗВЛЕЧЕНИЯ)

Опасные вредные вещества и производственные факторы	Характер проводимых работ	Периодичность осмотров
4.2. Неионизирующие излучения:		
когерентные монохроматические излучения (лазеры)	Все виды работы с излучением оптических квантовых генераторов	1 раз в 12 мес
постоянные и переменные магнитные и постоянные электрические поля	Все виды работ с источниками постоянных магнитных и электрических полей	1 раз в 24 мес
электромагнитные излучения радиодиапазона сверхвысоких частот — СВЧ (миллиметровые, сантиметровые, дециметровые волны)	Все виды работ с источниками электромагнитных излучений перечисленных диапазонов	1 раз в 12 мес
ультравысоких частот—УВЧ, высоких частот — ВЧ, низких частот — НЧ, сверхнизких частот — СНЧ		1 раз в 24 мес

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Согласовано
с Секретариатом ВЦСПС
1 февраля 1984 г.
№ 2-74

к приказу Министерства
здравоохранения СССР
№ 700 от 19 июня 1984 г.

ПЕРЕЧЕНЬ РАБОТ, ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОТОРЫХ ОБЯЗАТЕЛЬНЫ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ НА РАБОТУ И ПЕРИОДИЧЕСКИЕ МЕДИЦИНСКИЕ ОСМОТРЫ ТРУДЯЩИХСЯ В ЦЕЛЯХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ, НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА (ИЗВЛЕЧЕНИЯ)

Наименование работ и профессий	Сроки периодических медицинских осмотров трудящихся
1. Работы на высоте и связанные с подъемом на высоту (верхолазные), а также по обслуживанию подъемных сооружений *	1 раз в 12 мес
2. Лица, занятые на работах по обслуживанию действующих электроустановок (генераторов тока, высоковольтных трансформаторов, открытых распределительных устройств подстанций, линий электропередачи высоких, сверхвысоких напряжений), в том числе:	1 раз в 24 мес
электромонтеры и электрослесари по обслуживанию кабельных и воздушных линий электропередачи, открытых распределительных устройств подстанций	
дежурные на электротехническом оборудовании	
лица, занятые на ремонте, испытаниях и обслуживании электроаппаратуры и оборудования производственного назначения	

* Верхолазными работами считаются все работы, которые выполняются на высоте 5 м от поверхности грунта, перекрытия или рабочего настила, над которыми производятся работы с монтажных приспособлений или непосредственно с элементов конструкций, оборудования машин и механизмов при их установке, эксплуатации, монтаже и ремонте. При этом основным средством предохранения рабочего от падения с высоты во все моменты работы и передвижения является предохранительный пояс.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

*Согласовано
с Секретариатом
ВЦСПС
1 февраля 1984 г. № 2-74*

*к приказу Министерства
здравоохранения СССР
№ 700 от 19 июня 1984 г.*

ПЕРЕЧЕНЬ МЕДИЦИНСКИХ ПРОТИВОПОКАЗАНИЙ К ДОПУСКУ НА РАБОТУ ТРУДЯЩИХСЯ В ЦЕЛЯХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ, НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ПО ОПРЕДЕЛЕННЫМ ВИДАМ РАБОТ И ПРОФЕССИЯМ * (ИЗВЛЕЧЕНИЯ)

1.1. Работы на высоте и связанные с подъемом на высоту (верхолазные)

1.1.1. Болезни суставов, костей, мышц, с нарушением двигательной функции, препятствующие выполнению работы по данной специальности.

1.1.2. Грыжи, препятствующие работе и имеющие наклонность к ущемлению.

1.1.3. Язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки с частыми обострениями и наклонностью к осложнениям.

1.1.4. Циррозы печени и хронические активные гепатиты. Заболевания желчевыводящих путей с частыми или тяжелыми приступами.

1.1.5. Хронические заболевания легких с выраженной легочно-сердечной недостаточностью, наклонностью к кровотечениям.

1.1.6. Органические заболевания сердца и сосудов с наклонностью к декомпенсации, ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь II и III стадий.

1.1.7. Болезни крови и кроветворных органов.

1.1.8. Хронические болезни почек с явлениями почечной недостаточности. Мочекаменная болезнь с частыми приступами или осложнениями.

1.1.9. Заболевания эндокринных желез и болезни обмена веществ со стойким нарушением функций.

1.1.10. Органические заболевания центральной и периферической нервной системы.

* При проведении периодических медицинских осмотров вопрос допуска на работу трудящихся решается в каждом отдельном случае индивидуально с учетом особенностей функционального состояния организма, характера и выраженности патологического процесса, возраста трудящегося, профессиональной подготовки, стажа работы, условий труда и пр.

1.1.11. Выраженная вегетативная дисфункция.

1.1.12. Облитерирующий эндартериит.

1.1.13. Выраженное расширение вен. Тромбофлебит нижних конечностей, геморрой с частыми обострениями и кровотечениями.

1.1.14. Хронические гнойные отиты. Стойкое понижение слуха любой этиологии одно- и двустороннее (шепотная речь менее 3 м).

1.1.15. Нарушение функций вестибулярного аппарата, в том числе болезнь Меньера.

1.1.16. Болезни органов зрения:

а) острота зрения без коррекции ниже 0,5 на одном глазу и ниже 0,2—на другом;

б) ограничение поля зрения более чем на 20°;

в) не поддающиеся лечению дакриоциститы и неизлечимое слезотечение;

г) резко ограниченная подвижность глаза;

д) глаукома.

1.1.17. Доброкачественные опухоли, препятствующие выполнению работы средней тяжести.

1.1.18. Хронические часто рецидивирующие заболевания кожи.

1.1.19. Эпилепсия и эпилептиформные состояния.

1.1.20. Хронический алкоголизм, токсикомании, наркомании.

2. Работы по обслуживанию действующих электротехнических установок

2.1. Психические заболевания со значительными изменениями личности.

2.2. Органические заболевания центральной нервной системы, в том числе эпилепсия и эпилептиформные состояния.

2.3. Наркомания, токсикомания, хронический алкоголизм.

2.4. Нарушение функции вестибулярного аппарата, в том числе болезнь Меньера.

2.5. Стойкое понижение слуха любой этиологии, одно- или двустороннее (шепотная речь менее 3 м).

2.6. Острота зрения без коррекции ниже 0,5 на одном глазу и ниже 0,2— на другом.

2.7. Хронические заболевания переднего отрезка глаз (конъюнктивы, роговицы, век, слезовыводящих путей) и сетчатки.

2.8. Ограничение поля зрения более чем на 20°.

2.9. Глаукома.

2.10. Нарушение цветоощущения.

2.11. Гипертоническая болезнь II и III стадий, ишемическая болезнь сердца (стенокардия с частыми приступами).

ПОРЯДОК РАССЛЕДОВАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ, ГРУППОВЫХ И СМЕРТЕЛЬНЫХ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ ЭЛЕКТРОТРАВМАТИЗМА НА ПРОИЗВОДСТВЕ И В БЫТУ

1. Расследование групповых, тяжелых и смертельных несчастных случаев электротравматизма, происшедших на объектах, контролируемых Главгосэнергонадзором, производится в соответствии с «Положением о расследовании и учете несчастных случаев на производстве», утвержденным постановлением Президиума ВЦСПС от 13 августа 1982 г. № 11-6 и разъяснениями к нему отдела охраны труда ВЦСПС от 3 марта 1983 г. № 12-7/8.

2. Руководитель организации, где произошел несчастный случай, обязан немедленно сообщить об этом инспекции предприятия «Энергонадзор» районного энергетического управления, осуществляющей энергонадзор за электроустановками данного предприятия (организации, учреждения) и технической инспекции труда.

3. Инспектор предприятия «Энергонадзор» и технический инспектор труда (совместно) при участии привлеченных к расследованию представителей администрации и комитета профсоюза данного предприятия, представителя вышестоящего хозяйственного органа немедленно расследуют несчастный случай и в 7-дневный срок составляют акт о нем.

Примечание. Указанные случаи электротравматизма, происшедшие на объектах, подконтрольных и Главгосэнергонадзору и Госгортехнадзору, расследуются совместно инспекторами Главгосэнергонадзора, Госгортехнадзора и технической инспекции труда.

4. В акте подробно отражается обстановка, предшествовавшая несчастному случаю, подробно описываются обстоятельства несчастного случая, устанавливаются его причины и указываются мероприятия, предотвращающие подобные случаи. При необходимости инспектор предприятия «Энергонадзор» и технический инспектор труда имеют право потребовать от администрации организации за ее счет: а) приглашения для участия в расследовании специалистов-экспертов; б) производства технических расчетов, лабораторных исследований, испытаний и других необходимых работ; в) выполнения фотоснимков поврежденного объекта, места несчастного случая и представления других материалов. Копии подписанного акта и других материалов расследования несчастного случая в одном экземпляре направляются предприятию «Энергонадзор».

5. Технический инспектор труда не позднее чем через 7 дней с того момента, как произошел несчастный случай, направляет акт со сво-

им заключеннем и материалы расследовання в совет профсоюза, прокуратуру, областной (городской, краевой, республиканский) комитет профсоюза, ЦК профсоюза и вышестоящую хозяйственную организацию (мниистерство, комитет, ведомство).

6. Случаи электротравматизма среди населения иа объектах, подконтрольных Главгосэнергонадзору, расследуются инспекторами предприятий «Энергонадзор» совместно с представителями хозяйствеиных, общественных или других оргаиизацнй (колхозов, органов прокуратуры и здравоохранеиия, домоуправленнй и т. п.) того района, где произошел несчастный случай.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б3

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РАССЛЕДОВАНИЮ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭЛЕКТРОТРАВМАТИЗМА

Настоящие методические указания предиазначены для руководнтелей, главиых ннженеров, главных энергетиков (ответствениых за электрохозяйство) начальников отделов (ннженеров) техннки безопасности и руководителей профсоюзных комитетов предприятий н организацнй, а также для технических инспекторов труда, инспекторов Главгосэнергонадзора, Госгортехиадзора и другнх лиц, занимающихся расследоваиием несчастных случаев иа пронзводстве.

Методические указаиия разработаны ВНИИОТ ВЦСПС при участии Главгосэнергонадзора. Согласованы с ВЦСПС 17 декабря 1975 г. Утверждены Главгосэнергонадзором 25 декабря 1975 г. Введеиы в действие 1 января 1978 г.

Введение

Настоящне Методические указаиия устанавливают систему расследования иесчастиых случаев, иа производстве, вызваиных воздействием электрического тока, электрической дуги, наведеиных зарядов, молиии, а также несчастиых случаев, обусловлеиных инымн факторами (травмнрование вращающимнся частями механнзмов, паденне с высоты, термический ожог и др.), если нм предшествовал электроудар* (в дальнейшем такие несчастные случаи называются электротравмами).

Расследование электротравм должио производиться в соответст-

* Электроудар — возбужденне живых тканей организма, вызывающее непроизвольное сокращение мышц вследствие прохождения электрического тока.

вии с действующим «Положением о расследовании и учете несчастных случаев на производстве» (далее Положение; М.: Профиздат, 1982) и настоящими Методическими указаниями.

Методические указания распространяются на предприятия и организации всех министерств и ведомств (далее организации), где имеются объекты, подконтрольные Главгосэнергонадзору.

Примечание. Несчастные случаи (ожог трансформаторным маслом, травмирование продуктами взрыва электрооборудования, падающей опорой воздушной линии электропередачи и т. п.), которым не предшествовал электроудар, к электротравмам не относятся.

1. Общие положения

1.1. Расследованию подлежат электротравмы (легкие, тяжелые, смертельные и групповые), вызвавшие утрату трудоспособности не менее чем на 1 рабочий день.

Примечание. Заключение (письменное) о предполагаемой тяжести травмы * дает медсанчасть организации или служба скорой медицинской помощи сразу же после оказания помощи пострадавшему.

1.2. До начала расследования нужно сохранить обстановку на месте происшествия такой, какой она была в момент несчастного случая (если это не помешает оказанию помощи пострадавшему, не будет угрожать жизни и здоровью окружающих, не вызовет аварии и не нарушит электроснабжения объектов, которые по условиям технологии должны работать непрерывно). Если до начала расследования объект (часть объекта), на котором произошла электротравма, остается под напряжением, то следует при необходимости оградить опасный участок, вывесить знаки безопасности, поставить наблюдающих; крупногабаритные агрегаты и приспособления (автокраны, телескопические вышки, лестницы и т. п.), находившиеся в момент несчастного случая в соприкосновении с проводами, шинами и другими токоведущими частями, должны быть удалены из опасной зоны и оставлены вблизи нее.

1.3. В программу расследования входят:

выявление обстоятельств получения электротравмы;

установление причин электротравмы и определение мероприятий по предотвращению подобных травм;

определение факторов, обусловливающих тяжесть электротравмы;

оформление результатов (материалов) расследования.

1.4. В расследовании электротравм должен принимать участие ад-

---

* Заключение составляется на основании «Схемы определения тяжести производственных травм» (см. Положение).

министративный электротехнический персонал (главный энергетик, ответственный за электрохозяйство организации, цеха).

Расследование электротравм в школах, больницах, магазинах, столовых, мастерских и других организациях, электроустановки которых обслуживаются специализированным предприятием, производится с участием представителя этого предприятия.

1.5. Работу комиссии по расследованию тяжелых, смертельных и групповых электротравм возглавляет инспектор предприятия «Энергонадзор», контролирующий организацию.

Если упомянутый инспектор не может немедленно прибыть на место происшествия, руководитель инспекции предприятия «Энергонадзор» должен направить для расследования другого инспектора.

От администрации и комитета профсоюза организации, где произошел несчастный случай, в комиссию целесообразно привлекать таких представителей, которые к расследуемому случаю непричастны.

Примечание. Организация, в которой произошла электротравма, или вышестоящая организация предоставляет, если это необходимо, вызванным на расследование лицам транспорт для проезда к месту происшествия.

1.6. Ответственность за правильное и своевременное расследование электротравм наряду с руководителем организации, руководителями структурных подразделений и производственных участков несет лицо, ответственное за электрохозяйство организации, в которой произошел несчастный случай.

2. Расследование обстоятельств электротравмы

2.1. Под обстоятельствами электротравмы следует понимать совокупность событий, обусловивших возникновение травмоопасной ситуации и ее реализацию.

2.2. Расследование обстоятельств электротравмы состоит из следующих этапов:

осмотр места, где произошла электротравма;

опрос пострадавшего, очевидцев и других лиц;

ознакомление с документами, имеющими отношение к электротравме;

проведение технической экспертизы (при необходимости).

а) При осмотре места, где произошла электротравма, следует установить:

- расположение источника травмы (электроопасного элемента), способ электропитания установки, техническое состояние проводов, шин и других токоведущих частей, изоляции, наличие следов оплавления, обугливания, поломок, кусков одежды и т. п.;

категорию помещения (территории) в отношении электроопасности;

наличие защитного заземления, зануления ограждений, блокировок, знаков безопасности, средств индивидуальной защиты и приспособлений, их состояние и возможность использования и др.

При расследовании обстоятельств электротравмы, вызванной молнией, необходимо проверить качество грозозащиты (расстояние между молниеотводом и защищаемым объектом, наличие соединений с землей металлических конструкций, трубопроводов, оболочек кабелей, крюков изоляторов и т. п.). Если поражение молнией произошло вне зоны действия грозозащиты, то следует выяснить, в каком именно месте находился пострадавший во время грозы (поле, лес, комбайн, опора воздушной линии электропередачи и т. п.) и в связи с какой работой.

В случае поражения наведенным зарядом, напряжением шага, вынесенным потенциалом определяют, откуда (с какой установки) появился заряд (потенциал), расстояние между этой установкой (шиной, проводом) и местом, где находился пострадавший, их взаимное расположение, связь с землей и т. п.

б) Опрос пострадавшего целесообразно проводить в процессе осмотра места, где произошла электротравма. Если пострадавший госпитализирован, то его следует опрашивать после осмотра места и только с разрешения врача.

При опросе пострадавшего необходимо выяснить следующее:

какую именно работу он выполнял и что делал непосредственно перед несчастным случаем;

от кого, когда и в какой форме он получил задание на выполнение данной работы;

имелись ли у него средства индивидуальной защиты, инструмент и приспособления, предусмотренные технологией работ и правилами техники безопасности, пользовался ли он ими при работе, а если не пользовался, то почему;

его самочувствие перед электротравмой;

кто присутствовал в момент травмы.

в) Опрос очевидцев нужно проводить на месте с тем, чтобы они могли показать, где находился пострадавший, и рассказать о его действиях в момент травмы и после нее.

В беседе с очевидцами необходимо выяснить:

в связи с чем они были на месте происшествия и что делали сами;

что именно видели и слышали в момент травмирования, как вел себя пострадавший до, в момент и после травмы (был ли он чем-либо подавлен или возбужден, жаловался ли на недомогание, был ли трезв, звал ли на помощь, каким образом освободился от действия тока, терял ли сознание);

кто еще был очевидцем происшествия.

Кроме очевидцев необходимо опросить работников цеха, участка, где произошла травма, в целях выяснения других обстоятельств, которые могли способствовать несчастному случаю.

Примечание. Очевидцы тяжелых, смертельных и групповых электротравм представляют после опроса объяснительные записки, которые впоследствии прилагаются к материалам расследования.

г) К документам, с которыми следует ознакомиться, относятся: наряд на производство работы, оперативный журнал, оперативная схема, графики работ, журналы проверки изоляции, заземления, журналы инструктажа, противоаварийных тренировок, удостоверение пострадавшего на право работы в действующих электроустановках, его личная карточка по технике безопасности, приказы, распоряжения и другие документы, определяющие ответственность должностных лиц за соблюдение безопасности работ, предписания органов Государственного надзора, производственные инструкции по тому виду работ, при выполнении которых произошла травма.

д) Техническая экспертиза производится, когда необходимо разрешить сложные технические вопросы, связанные с расчетами, измерениями и т. п.

В качестве экспертов приглашаются специалисты из других организаций — работники научно-исследовательских и учебных институтов, конструкторских бюро и т. п.

Установление виновности пострадавшего и других лиц в обязанности технических экспертов не входит.

3. Установление причин электротравмы

3.1. Под причинами электротравмы следует понимать нарушения правил, норм электробезопасности, законодательства о труде во взаимосвязи с объективными и субъективными предпосылками этих нарушений, а также несовершенство мероприятий, предусмотренных упомянутыми правилами, нормами и законами.

К объективным предпосылкам относятся, например, неправильная организация труда, недостатки материально-технического снабжения, ненастная погода, а к субъективным — безответственное отношение работников к порученному делу, их невнимательность, наличие медицинских противопоказаний к работе и т. п.

3.2. Руководствуясь действующими правилами и «Картой электротравмы» (приложение Б3.1), следует установить, какие меры безопасности не были выполнены и что препятствовало их выполнению.

3.3. При расследовании электротравмы необходимо учитывать все обусловившие ее причины независимо от их значимости для данной травмы.

Причины подразделяются: на технические, организационно-технические, организационные и организационно-социальные.

а) К техническим причинам относятся:

несоответствие электроустановок, средств защиты и приспособлений требованиям безопасности и условиям применения, связанное с дефектами конструкторской документации, изготовления, монтажа и ремонта;

неисправности установок, средств защиты и приспособлений, возникшие в процессе эксплуатации.

При установлении технических причин электротравмы следует руководствоваться «Правилами устройства электроустановок» и нормативно-технической документацией на электроизделия, средства защиты, технологические процессы и т. п. (стандарты, нормали, паспорта и др.), а также приведенным в «Карте электротравмы» (далее Карта) перечнем наиболее характерных неисправностей электроустановок, встречающихся при расследовании электротравм.

б) К организационно-техническим причинам следует относить несоблюдение технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работ, которые должны осуществлять потребители на стадии эксплуатации (обслуживания) электроустановок.

К организационно-техническим причинам относятся, кроме того, несвоевременная замена неисправного или устаревшего оборудования и использование установок, не принятых в эксплуатацию в предусмотренном порядке (в том числе самодельных).

При установлении организационно-технических причин электротравм следует руководствоваться «ПТЭ электроустановок потребителей» и «ПТБ при эксплуатации электроустановок потребителей», а также местными инструкциями, разработанными на основе этих Правил.

Установление нарушений правил и инструкций производится с учетом вида работы, при которой произошла электротравма, и ее категории в отношении электроопасности (см. в Карте графу «Характеристика работы»).

в) К организационным причинам электротравм следует относить невыполнение или неправильное выполнение организационных мероприятий, обеспечивающих безопасность работ.

Организационной причиной электротравм является также несоответствие работы заданию.

Оценка нарушений правил и инструкций производится с учетом тех же показателей, что и при установлении организационно-технических причин, а также личных данных пострадавшего (возраст, профессия, стаж по профессии, группа по электробезопасности, категория работника).

г) К организационно-социальным причинам электротравм относятся:

работа в сверхурочное время (в том числе работа по ликвидации последствий аварий);

несоответствие работы специальности;

нарушение трудовой дисциплины;

допуск к работе в электроустановках лиц моложе 18 лет;

привлечение к работе лиц, не оформленных приказом о приеме на работу в организацию;

допуск к работе лиц, имеющих медицинские противопоказания.

При установлении организационно-социальных причин электротравм следует руководствоваться законодательством о труде.

4. Определение факторов, обусловивших тяжесть электротравмы

4.1. В процессе расследования определяют следующие факторы, влияющие на тяжесть электротравмы:

значение и частоту тока и длительность его воздействия на организм пострадавшего;

пути прохождения тока через тело пострадавшего;

условия внешней среды;

медико-биологические особенности пострадавшего.

Полученные сведения используют при статистическом анализе электротравматизма для оценки эффективности технических средств защиты (изоляция, защитное заземление, средства индивидуальной защиты и др.) и медико-профилактических мероприятий (профессиональный и медицинский отбор, ограничение времени пребывания персонала на подстанциях сверхвысокого напряжения и др.).

а) Значение тока (в миллиамперах), проходившего через тело человека, определяется по следующим формулам:

$$I_{\text{чел}} = \frac{U_{\text{пр}}}{Z_{\text{чел}}} 10^3 \qquad (1)$$

или

$$I_{\text{чел}} = \frac{U_{\text{ном}}}{Z_{\text{чел}} + Z_{\text{п}}} 10^3, \qquad (2)$$

где $U_{\text{пр}}$ — напряжение прикосновения*, В; $U_{\text{ном}}$ — номинальное напряжение установки, В; $Z_{\text{чел}}$ — сопротивление тела человека; принимается равным 1000 Ом; $Z_{\text{п}}$ — суммарное сопротивление внешних элементов цепи тока (цепи электропоражения) между токами прикосновения, Ом.

Формула (1) используется в тех случаях, когда имеется возможность измерить напряжение прикосновения (расследование электротравм в установках напряжением до 1000 В) и когда такие измерения

* Напряжение прикосновения — это напряжение между двумя точками цепи тока, которых одновременно касается человек.

необходимы (расследование электротравм, обусловленных напряжением шага или выносом потенциала).

Измерения выполняет электротехнический персонал (с группой по электробезопасности IV или V) под непосредственным наблюдением ответственного за электрохозяйство цеха (участка) и в присутствии инспектора предприятия «Энергонадзор».

Если измерить напряжение прикосновения не представляется возможным, то $I_{чел}$ определяют по формуле (2).

Когда электропоражение вызвано соприкосновением с токоведущими частями, с токоведущей частью и землей (или заземленной конструкцией), допускается оценивать значение тока, проходящего через человека по приближенной формуле

$$I_{чел} = \frac{KU_{ном}}{Z_{чел}} 10^3, \qquad (3)$$

где K — коэффициент, учитывающий характер прикосновения человека с электроопасными элементами — однофазное, двухфазное и др. (см. в карте графу «Цепь тока внешняя»).

При двухфазном прикосновении к трехфазной установке (поз. 1 упомянутой графы карты), а также при прикосновении к фазе и нулю (земле, заземленному корпусу) однофазной установки (поз. 2—5) $K = 1$; при однофазном прикосновении к трехфазной установке (тоже поз. 2—5) $K \approx 0{,}58$.

Не требуется определять $I_{чел}$ при расследовании электротравм, причиненных электрической дугой или молнией.

б) Длительность воздействия тока на организм пострадавшего устанавливается по времени срабатывания автоматической защиты, по данным медицинской экспертизы, а при отсутствии таковых — по показаниям свидетелей (ориентировочные сведения).

в) Характерные пути прохождения тока через тело пострадавшего см. в карте в графе «Цепь тока через человека», а внешние цепи тока — на рис. 1 и в карте (стр. 304—305) в графе «Цепь тока внешняя».

г) Для оценки состояния внешней среды определяют: категорию помещения (территории) в отношении электроопасности, температуру и влажность воздуха, концентрацию в воздухе рабочей зоны вредных веществ, уровни шума и освещенности на рабочем месте.

> Примечание. Соответствие нормам концентрации вредных веществ, уровней шума и освещенности на рабочем месте определяют органы санитарного надзора.

д) Медико-биологическими особенностями индивидуума, оказывающими существенное влияние на вероятность электропоражения и на его тяжесть, являются: пол, возраст, состояние здоровья, эмоциональное со-

стояние непосредственно перед несчастным случаем, наличие в организме алкоголя.

Состояние здоровья пострадавшего до несчастного случая (физическое и психическое) устанавливается на основании результатов медицинских осмотров (предварительных при поступлении на работу и периодических), проводимых в соответствии с приказом Министерства здравоохранения СССР № 700 от 19 июня 1984 г. с учетом обращаемости работника в лечебные учреждения.

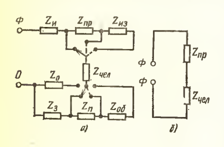


Рис. 1. Характерные цепи тока при электротравмах:

а — однополюсное прикосновение в сети с заземленной нейтралью; *б* — двухполюсное прикосновение в сети с изолированной нейтралью; $Z_и$ — сопротивление источника питания; $Z_{пр}$ — сопротивление проводов; $Z_{из}$ — сопротивление изоляции; Z_0 — сопротивление нулевого провода; $Z_{чел}$ — сопротивление тела человека; $Z_з$ — сопротивление заземления; $Z_п$ — сопротивление пола, площадки, настила; $Z_{об}$ — сопротивление обуви

Эмоциональное состояние пострадавшего непосредственно перед несчастным случаем (возбужденное, ровное, подавленное) выявляют из опроса очевидцев, товарищей по работе, руководителя работы.

Количественную характеристику алкоголя в организме пострадавшего устанавливает врач или судебно-медицинский эксперт.

5. Оформление и рассылка материалов расследования

5.1. К оформлению материалов расследования электротравм приступают сразу после выполнения программы расследования и тщательной проверки полученных данных.

5.2. Результаты расследования легких электротравм оформляются актом по форме Н-1 (согласно Положению).

При тяжелой, смертельной и групповой электротравмах составляются, кроме того, акт специального расследования, заключение технического инспектора труда и другие материалы (согласно Положению) и карта.

При групповых электротравмах акт по форме Н-1 и карта составляются на каждого пострадавшего, а акт специального расследования, заключение технического инспектора труда и другие материалы — общие на всех пострадавших.

5.3. Карту заполняет инспектор предприятия «Энергонадзор» при участии лица, ответственного за электрохозяйство организации.

Акт специального расследования составляют инспектор предприятия «Энергонадзор» совместно с техническим инспектором труда. Акт подписывается всеми членами комиссии. Если кто-либо из них не согласен с выводами в акте, то он должен изложить свое мнение письменно со ссылкой на соответствующие нормативные документы. Без подписей инспектора предприятия «Энергонадзор» и технического инспектора труда акт недействителен.

5.4. Карта составляется в трех экземплярах. Один экземпляр карты остается в организации, где произошла электротравма, второй высылается в министерство (ведомство), третий — во ВНИИОТ ВЦСПС (191187, Ленинград, ул. Фурманова, 3).

Копии акта специального расследования, заключения технического инспектора труда и других материалов расследования тяжелых, смертельных и групповых электротравм (объяснительные записки очевидцев несчастного случая, заключение эксперта, схемы, фотоснимки и пр.) в одном экземпляре направляются в местный орган Главгосэнергонадзора.

Срок отправления карт и других материалов специального расследования — не более 7 дней с момента происшествия.

5.5. Ответственность за соблюдение сроков рассылки материалов расследования в соответствующие инстанции несет организация, в которой произошел несчастный случай.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б3.1
КАРТА ЭЛЕКТРОТРАВМЫ И УКАЗАНИЯ ПО ЕЕ ЗАПОЛНЕНИЮ

Код министерства / № карты	

КАРТА

к акту ф.Н-1 ____;

Название и адрес организации	
Министерство, ведомство	
Ф.И.О. пострадавшего	
Цех, где работал пострадавший	
Место происшествия	
$t_{возд}$, °С, влажн. , %, шум , дБА, освещ., лк, ветер, м/с	
Дата последнего инструктажа по т/б (переаттестация)	
Несч. сл. произошел в час. числа месяца 19 года	
Исход (ч.дней нетрудоспособн.)	Кол-во пострадавших
Тип, год выпуска, завод-изг. уст-ки	
Материальные последствия	
Карту заполнял (должность, фамилия)	

		Дата составл.	Дата отправл.
Гл. инж.			
Отв. за эл.хозяйство	Инж. по т/б		
Бухгалтер	Общ. инспектор		

Разработана ВНИИ охраны труда ВЦСПС
в Ленинграде

ЭЛЕКТРОТРАВМЫ

______ от ______________
(дата)

Обстоятельства н.сл.
Какие правила нарушены (название, §§) –пострадавшим
–др. лицами
–администрацией

Указания по заполнению «Карты электротравмы»*

Лицевая сторона (см. стр. 296—297)

В рамке, расположенной в верхнем левом углу карты, пишется кодовый номер министерства (ведомства), если проводится анализ электротравматизма по народному хозяйству в целом или по его отрасли, код главного управления (главка) или предприятия, если анализ проводится по министерству (ведомству), и номер карты. Эти данные указывает организация, осуществляющая анализ.

В строке «Название и адрес организации» приводится почтовый адрес.

В строке «Место происшествия» указывается место, где произошла травма, например улица, кабельная траншея.

В строке «Температура воздуха, влажность, шум, освещенность, ветер» описывается состояние внешней среды непосредственно перед несчастным случаем.

В строке «Несчастный случай произошел в...» проставляется местное время (по 24-часовой системе).

Строка «Исход». Если к моменту отправления карты в министерство и во ВНИИОТ ВЦСПС пострадавший имел листок нетрудоспособности, то число дней нетрудоспособности сообщается дополнительно.

В строке «Количество пострадавших» при групповых травмах пишутся фамилии и инициалы всех пострадавших.

Строка «Тип, год выпуска, завод-изготовитель установки» относится и к установкам, выполненным в виде комплексов, например к линиям электропередачи, ОРУ, электропроводкам. Характеризуя такую установку, следует указывать, какие организации ее проектировали, кому она принадлежит и когда введена в эксплуатацию.

Строка «Материальные последствия». Рекомендуется следующая формула** для расчета материальных потер $МП$ от электротравм:

$$МП = В_{\text{л.н}} + С_{\text{а.л}} + С_{\text{к.л}} + П_{\text{н.с}} + П_{\text{п.к}} + Д_{\text{р}} + П_{\text{о}} + С_{\text{и}},$$

где $В_{\text{л.в}}$ — выплаты пострадавшему по листкам нетрудоспособности; $С_{\text{а.л}}$ — стоимость амбулаторного лечения; $С_{\text{к.л}}$ — стоимость клинического лечения; $П_{\text{в.с}}$ — размер пенсии, назначенной пострадавшему; $П_{\text{п.к}}$ — размер пенсии, назначенной родственникам пострадавшего; $Д_{\text{р}}$ — сумма доплаты пострадавшему в виде разницы между назначенной пенсией и среднемесячной зарплатой; $П_{\text{о}}$ — материальные потери вследст-

* Карты печатаются на бланках К5 по ГОСТ 12413—79. Разрешается вместо карт указанного формата пользоваться картами форматом 207×294 мм, отпечатанными на множительной технике с образца, приведенного в настоящем приложении.

** **Власов А. Ф., Податнова Л. П.** Некоторые работы по определению последствий производственного травматизма и экономической эффективности применения технических средств безопасности. — В кн.: Экономические проблемы охраны труда. М.: Металлургия, 1971.

вие простоя оборудования, на котором работал пострадавший; $C_и$ — стоимость разрушенных оборудования, инструмента, зданий и сооружений (или стоимость восстановительных работ), а также испорченных материалов.

Строки «Обстоятельства несчастного случая» заполняются с учетом рекомендации разд. 2 настоящих Методических указаний. В этой графе указываются также длительность протекания тока через организм пострадавшего и эмоциональное состояние пострадавшего перед травмой. Чтобы изложение обстоятельств было лаконичным, к нему следует приступать после того, как будут заполнены все строки лицевой стороны карты и ее оборотная сторона.

Строки «Какие правила нарушены (название, параграфы)». Если дается ссылка на «Правила устройства электроустановок» или на «ПТЭ электроустановок потребителей и ПТБ при эксплуатации электроустановок потребителей», то называется только номер пункта. Ссылаясь на государственные и отраслевые стандарты, следует указать вид и номер документа, например ГОСТ 12.2.007.0—75. Названия ведомственных правил и инструкций приводятся полностью. Отмечая нарушения, допущенные администрацией или другими лицами, следует указать должности нарушителей.

Примечание. Лицевую сторону карты желательно заполнять на пишущей машинке.

Оборотная сторона (см. стр. 304—305)

Графы, входящие в группы «Технические средства и мероприятия», «Организационные мероприятия», а также графы «Соответствие работы (заданию, специальности, группе по электробезопасности)», «Тип», «Конструкция, изготовление», «Монтаж, демонтаж», «Эксплуатация, ремонт» (всего 22 графы) имеют по две позиции каждая. Наименования позиций из-за недостатка места указаны не около их номеров, а даны в виде общего примечания к этим графам: п. 1 — «соответствовал (соответствовала, соответствовало, не требовалось, не имеет отношения к несчастному случаю)», а п. 2 — «не соответствовал (-ла, -ло)». Каждая двухпозиционная графа, как и остальные графы, должна заполняться независимо от того, была ли связана травма с работой в электроустановках или она произошла при выполнении какой-либо иной работы, являлся ли пострадавший электриком или имел другую профессию. Заполнение упомянутых двухпозиционных граф рассмотрим на следующих примерах (рис. 2).

Старший электромонтер, имевший группу V по электробезопасности, получил устное задание произвести внутренние электромонтажные работы в капитально ремонтируемом здании. Он решил самостоятельно подключить кабельный ввод общего распределительного щита к воздушному вводу в здание. Для этого с разрешения дежурного по электро-

станции электромонтер отключил питающую линию, вернулся к месту работы и, не проверив отсутствия напряжения, приступил к подключению.

Коснувшись фазного провода, он был поражен электрическим то-

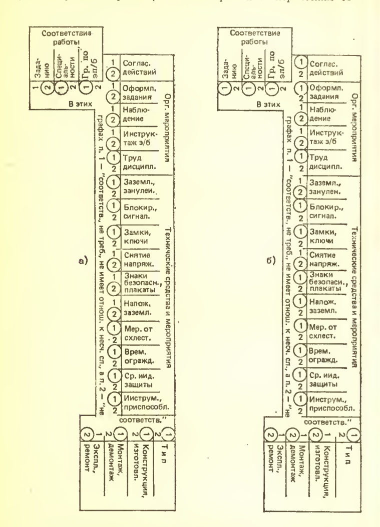
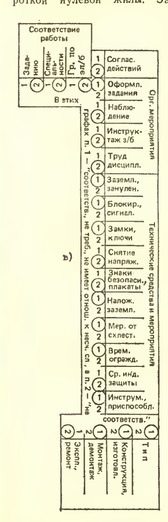


Рис. 2. Примеры заполнения двухпозиционных граф:

а — электротравма, связанная с обслуживанием электроустановки; *б* — элект ты с помощью электрифицированного механизма; *в* — электротравма, не свя

ком, так как здание питалось от другой линии, а дежурный по электростанции забыл его предупредить (рис. 2, *а*).

Работницы зерносклада передвигали не отключенный от сети транспортер. Питающий кабель натянулся, что привело к обрыву более короткой нулевой жилы. Затем острой кромкой силового ящика ЯРВ-60ШСМ была повреждена изоляция фазной жилы, корпус транспортера оказался под напряжением. Это привело к травмированию работницы (рис. 2, *б*).



ротравма при выполнении рабо-
занная с работой

Учащийся профтехучилища, проходивший практику в одном из цехов ремонтно-механического завода, пришел в воскресенье на завод, взломал замок на двери цеха, поднялся на подкрановые пути кран-балки, над которыми на высоте 2,3 м было гнездо голубей. Пытаясь достать голубя, он ухватился за троллеи кран-балки, находившиеся под напряжением, и получил электротравму (рис. 2, *в*).

Отметив в той или иной двухпозиционной графе поз. 2, следует на лицевой стороне карты дать пояснение по поводу отмеченного нарушения (в строках «Обстоятельства несчастного случая» или в строке «Тип, год выпуска, завод-изготовитель установки»).

Графа «Профессия». Если профессия пострадавшего в перечне позиций отсутствует, то ее название пишется поверх печатного текста. См. также примечание в карте.

Графа «Социальная группа». Поз. 3 «Член артели» предусмотрена для учета травм у колхозников и работников различных кооперативных объединений.

Травмы студентов вечерних отделений и студентов-заочников фиксируются в поз. 7.

Графа «Категория работника». Учащиеся, работающие во время каникул в колхозах, совхозах и на стройках, учитываются как временные работники. К временным работникам следует отно-

сить также совместителей. Учащихся, работающих в период производственной практики, нужно относить к практнкантам. Работники строительно-монтажных и наладочных организаций-подрядчиков, получившие травмы на объектах организаций-заказчиков, учитываются как командированные. Лнца, не оформленные на предприятии, указываются в поз. 6.

Графа «Место иесчастного случая». Электропомещение, территория испытательного стеида, кабииа крановщика, неотаплнваемый подвал, чердак, «бытовка» (на стройке) обычно характеризуются двумя или более признаками повышеиной опасности. Поэтому их следует отиосить к особо опасным помещениям. Не следует отмечать поз. 8, если ВЛ расположена на стройке или вдоль улицы; в этих случаях нужно отмечать соответственно поз. 5, 6 или 7.

Графа «Время от начала работы». Поз. 4 и 5 отмечаются, если травма произошла в рабочее время. Если травма получена в нерабочее время, в том числе в выходной день, то отмечается поз. 6.

Графа «Смеиа». Проставить иужную цифру: 1 — утренняя смена, 2 — вечерняя, 3 — иочная. Для предприятий со специфическимн графиками работы (колхозы, железные дороги, больницы и т. п.) — соответствеино 8—16, 16—24, 0—8 ч.

Графа «Электроустановка». Если установка в перечне позиций графы «Внд» отсутствует, то назваиие установки указывается только на лицевой стороне карты. Если травма вызвана молнией, то в графах «Вид», «Элемеит» и «Неисправность» поверх печатиого текста пишется слово «молння».

Наименование поз. 4 графы «Вид» следует читать «Коитактиая линия», а поз. 14 — «Преобразовательная подстанция». Подзаголовок «Распределительное устройство» относится только к поз. 7—9 этой графы. Поз. 15 не относится к пунктам питання и управления отдельнымн агрегатами, так как они должны быть отражены в поз. 17 графы «Элемент».

Графа «Неисправность». Здесь необходнмо фиксировать ненсправности устаиовок, возникшие до несчастного случая (в том числе неисправности, при устранеиии которых произошла электротравма), а не после него.

Графа «Напряжение». В ней указывается иоминальное напряжение только устаиовки, а ие иапряжение прикосновения. Не следует, в частности, отмечать поз. 4, если травма обусловлена однополюсным прикосновеиием к частям установок с номинальным напряжением 380 В, например к фазе цепи управления и радиатору центрального отоплення или к оказавшемуся под напряжением корпусу компрессора и земле. Неправильно отождествлять номинальное напряженне установки с напряжением питания и указывать последнее, если установка имеет цепи разного иапряжения и пострадавший прикоснулся не к элементу цепи питания, а к элементу другой цепи, например при травме из-за сопри-

косновения с электрододержателем сварочной установки (номинальное напряжение установки 380 В, напряжение холостого хода в сварочной цепи 80 В). В данном случае следует отметить поз. 2, а не поз. 5.

Если напряжение на установке появилось в результате ее соприкосновения (сближения) с другой установкой, например при схлестывании проводов отключенной и включенной ВЛ, то указывается напряжение последней.

Поз. 9 и 19 предназначены для нестандартных напряжений соответственно до и выше 1000 В.

Графа «Нейтраль источника питания». Для установки постоянного тока указывается режим средней точки.

Графа «Цепь тока внешняя». Здесь под фазой подразумеваются любые токоведущие части, находящиеся под напряжением. Отмечать поз. 4 следует в том случае, если пострадавший прикоснулся к оказавшемуся под напряжением корпусу электроустановки, а поз. 5 — если напряжение появилось на корпусе неэлектрифицированного агрегата или на металлическом предмете. Травмы, обусловленные приближением человека к токоведущим частям с последующим перекрытием их электрической дугой, отмечаются в поз. 7.

Графа «Цепь тока через человека». При ее заполнении указывается, какие участки тела пострадавшего оказались включенными во внешнюю цепь. Если электромонтер при замене на опоре ВЛ лампы уличного освещения прикоснулся обеими руками к оголенной гильзе патрона, а монтерским когтем повредил изоляцию заземляющего спуска, то следует указывать цепь «рука—ноги» (поз. 2). Травмы, обусловленные электрической дугой, можно фиксировать в поз. 8.

Графа «Медицинские противопоказания» заполняется в соответствии с п. 4.1д настоящих методических указаний.

Графа «Травматические последствия». Поз. 3 данной графы предусмотрена для указания травм, обусловленных электроударом, с последующим травмированием вращающимися частями машин, падением с высоты и т. п. Если подобная травма сопровождалась электротравмой то она фиксируется в поз. 4.

Графы, входящие в группу «Характеристика работы». В графе «Вид» поз. 8 должна отмечаться при электротравмах, связанных с работой на электротехнологическом оборудовании, а поз. 9 — при электротравмах на оборудовании с электроприводом. Неправильно относить травмы к поз. 10, если, например, они произошли при отсоединении транспорта от сети, перемещении этого агрегата, в процессе ремонта линии связи, при сверлении отверстий электроинструментом или при сварочных работах. В указанных случаях следует отмечать соответственно поз 2, 9, 4, 9 и 8.

Согласно пп. Б2.1.22—Б2.1.25 настоящих Правил все работы в электроустановках в отношении мер безопасности делятся на три категории,

Электроустановка, электрооборудование, электромеханизм

Тип	Конструкция, изготовл.	Монтаж, демонтаж	Экспл., ремонт
1 2	1 2	1 2	1 2

Соответств.

Вид	Элемент	Неисправность
1. Возд. эл. линия 2. Линия связи 3. Каб. линия 4. Контактная сеть 5. Токопровод 6. Проводка Распред. устр. 7. ОРУ 8. ЗРУ 9. КРУ 10. КТП 11. Столб. п/ст 12. Тяговая 13. Передв. э/ст., п/ст 14. Преобразов. 15. Щит, шкаф 16. Э/транспорт 17. Э/кран, лебедка, таль 18. Лифт, кан. дорога 19. Сварочн. ручн. 20. — полуавтомат 21. ВЧ уст. 22. Э/хим. 23. Нагрев. 24. Холод. 25. Светильн. стац. 26. — переносный 27. Прожектор 28. Испыт., измер. уст. Оборуд. э/механ.* 29–39. — стационарн. 40–55. — передвижн. 58–65. — переносн.	1. Провод, троллей, шина 2. Заземл. спуск, провод 3. Гроз., несущий трос 4. Пит. кабель 5. Возд. ввод, проходн. изол. 6. Генератор 7. Двигатель Трансформаторы 8. — силовой 9. — пониж. 10. — ЛАТР 11. — измерит. Коммут. апп. 12. — в/вольтн. 13. Пускатель, рубильник 14. Кнопка, педаль 15. Клеммник, зажим 16. Штепс., устан. апп. 17. Блок пит., упр. 18. Аккум., конденсатор, разрядник 19. Токосъемник 20. Лампа 21. Нагрев. эл. 22. Э/держ., щуп 23. Реле 24. Пост. ограждение 25–27*	1. Отсутствие изоляции 2. Замык. гол. част. на корп. 3. Эл. пробой 4. Мех. пробой 5. Обрыв 6. Плохой контакт 7. Обгорание 8. Провисание, сближ., схлестыв. 9. Самовкл., недовкл., недоткл. 10. Поврежд. мех. частей 11. Напр. схема 12. Наруш. габ. 13. Проч. неиспр. 14. Неиспр. не установл. 15. Неиспр. нет 16–27. *

Указать установку, на кот. непосредств. произошел несчастн. случай

В графах п. 1 — "соответств., не треб., не имеет отнош. к несч. сл., в п. 2 — "не"

Технические средства и мероприятия: Инструм., приспособл. — Ср. инд. защиты — Врем. огражд. — Мер. от схлест. — Заземл., Наложен. — Знаки безопасн. плакаты — Снятие напряж. — Замки, ключи — Блокир., сигнал. — Заземл. зануление

Орг. мероприятия: Труд. дисципл. — Инструктаж з/б — Наблюдение — Оформ. задания — Соглас. действий

Характеристика работы

Соответствие: Гр. по э/б — Специальности — Задания — работ

Вид:
1. Монтаж
2. Вкл., откл.
3. Опер. перекл.
4. Ремонт
5. Профилактика
6. Осмотр
7. Испытание
8. Э/технолог.
9. Экспл. э/механизмов
10. Не связ. с обслуж. э/уст.

32. Маляр, штукатур
33. Монтажник
34. Бурильщик
35. Проходчик
36. ИТР-н/эл.
37–80. *

Катег. ПТБ — фактич.

1. Со снятием напряжения
Без снятия напряжения
2. — на ток. частях
3. — вблизи т.ч.
4. — вдали от т.ч.
5. — На нетоков. ч.

Электротехническая

Напряжение: 12–60 В; 65–90 "; 110, 127 "; 220 "; 380 "; 440 "; 500 "; 660 "; Нестанд. (....); 1 кВ; 3 "; 6 "; 10 "; 27,5 "; 35 "; 110 "; 220 "; 330 и выше; (....)

Род тока:
1. Перем. 50 Гц
2. 51 – 1000 Гц
3. Выше 1 кГц
4. Пост. ток
5. Молния

1 чел. ... мА

Нейтраль ист. питания:
1. Изолированная
2. Заземленная

Цепь тока — внешняя:
1. Фаза—ф.
2. Ф.—нуль
3. Ф.—земля
4. Ф.—корпус—земля
5.* Ф.—предмет—земля
6. Шаговая, наведенная
7.

* 8 т.ч. автокраи, лестница, шест и пр.

Цепь тока — ч/чел.:
1. Рука—р.
2. Р.—иоги
3. Н.—н.
4. Р.—туловище
5. Н.—тулов.
6. Голова—р.
7. Г.—н.

Мед. противопоказания:
1. Не было
2. Заболев. (см. ПТБ)
3. Недомог.
4. Опьянен.
5.

Мед. последств.:
1. Э/метке
2. Ожог
3. Мех. поврежд.
4. Комб.
5.

Исход:
1. См
2. Т
3. Л

Гр. у.:
1. *
2. *

Отрасль *

Союзная республика:
1. РСФСР
2. УССР
3. БССР
4. УзССР
5. КазССР
6. ГССР
7. АзССР
8. ЛитССР
9. МССР
10. ЛатвССР
11. КиргССР
12. ТаджССР
13. АрмССР
14. ТССР
15. ЭССР

Место несч. сл.:
1. Помещ. б/пов. опасн.
2. — с пов.
3. особо

Вне помещ.

4. Терр. предпр.
5. Стройка (в т.ч. на терр. предпр.)
6. Дорога (возле дороги)
7. Населенный пункт
8. Зона ВЛ (кроме ВЛ по пп. 4–7)
9.

Внешняя среда:
1. Соотв.
2. Не соотв.

Время от нач. раб.:
1. До 1 ч.
2. 1–4
3. 4–8
4. 8–12
5. Св. 12
6. До и после раб.

ВНИМАНИЕ

В каждой графе отмеч. только один пункт (обв. чернил. номер). Пункты без текста (например, п. 8 в гр. „Образование") — для дополн. информ. П. со знаком * заполн. по спец. кодам. См. также примеч. на полях отдельных граф

Смена; День недели; Декада: Проставить нужную цифру

Месяц; Год *: Проставить нужную цифру

Пол: М, Ж

Возраст: Проставить нужную цифру

Образование:
1. Нач. (до 6 кл.)
2. Неполн. средн. (7–9 кл.)
3. Среднее
4. Проф. образ., курсы
5. Средн. спец.
6. Незак. высш. (не менее 3 курсов)
7. Высшее
8.

Профессия (См. последнюю запись в труд. книжке):
1. ИТР-эл.
2. Э/монтер
3. Связист
4. Э/монтажник, наладчик
5. Э/слесарь
6. Э/сварщик
7. Киномеханик

Моторист, маш., водитель (пом.):

8. -э/двигателя
9. -э/подъемн.
10. -э/трансп.
11. -э/экскав.
12. -э/крана
13. -тепловоза
14. -погрузчика
15. -экскав., бульдозера
16. Шофер
17. Строительщик
18. Грузчик
19. Слесарь
20. Механик
21. Сантехник
22. Кочегар
23. Литейщик
24. Разнорабоч.
25. Сторож
26. Тракторист
27. Животновод, птичник
28. Растениевод
29. Полеводчик
30. Плотник
31. Каменщик, бетонщик

Стаж* по проф.:
1. До 1 м.
2. 1 м.–1 г.
3. 1–3 г.
4. 3–5 л.
5. 5–10 л.
6. Больше 10 л.
7.
8.

* Заполн. после графы „профессия"

Соц. группа:
1. Рабочий
2. Служ.
3. Член артели
4. В/сл
5. Уч-ся
6. Студент
7.
8.

Категория работника:
1. Пост.
2. Врем.
3. Ученик
4. Командир.
5. Практ.
6.

что отражено в первых четырех позициях графы «Категория по ПТБ» (в целях уточнения обстоятельств травмирования вторая категория разделена на две). Поз. 4 относится к работе в электроустановках, не требующей от персонала соблюдения технических мероприятий, обеспечивающих безопасность, а поз. 5 также к работам или действиям, не связанным с обслуживанием электроустановок.

Аналогичные позиции графы «Фактическая работа» предназначены для характеристики действительных условий работы, при выполнении которой произошел несчастный случай. Так, при ремонте пускателя станка без отключения его от сети, разгрузка автомашины под ВЛ с касанием ломом провода линии, открывании холодильника, ручка которого оказалась под напряжением, следует в левой колонке отметить поз. 1, 5 и 5, а в правой — 2, 3 и 5.

Группа граф «Технические средства и мероприятия». В первой графе этой группы представлены два основных средства защиты, используемых потребителями — заземление и зануление. Понятие «Снятие напряжения» определяют мероприятия, изложенные в пп. Б2.3.2—Б2.3.8 и Б2.3.19—Б2.3.26.

Группа граф «Организационные мероприятия». В графе «Трудовая дисциплина» не следует отмечать нарушения правил техники безопасности, так как эти нарушения часто обусловлены причинами, не зависящими или почти не зависящими от пострадавшего. Такие нарушения отмечаются только на лицевой стороне карты.

Графа «Группа учета» предназначена для дифференцирования травм на производственные (поз. 1) и непроизводственные (поз. 2). Не следует отмечать поз. 2, если травма произошла на производстве, но признана (на основании Положения) не связанной с производством.

Примечания: 1. Позиции, отмеченные звездочкой, заполняют организации, осуществляющие статистическую обработку карт на основании информации, содержащейся на их лицевой стороне. 2. Одни и те же карты при статистической обработке будут использоваться многократно, поэтому не следует их перегибать и скалывать скрепками, нарушать перфорацию и т. п.

Группы по электробезопасности персонала, обслуживающего электроустановки

Группа по электробезопасности	Минимальный стаж работы в электроустановках, мес								Характеристика персонала
	Неэлектротехнический персонал	Электротехнологический персонал	Электротехнический персонал				Практиканты		
			не имеющий среднего образования		со средним образованием и прошедший специальное обучение	со специальным средним и высшим техническим образованием	профтехучилищ	институтов и техникумов	
			не прошедший специального обучения	прошедший специальное обучение					
I			Не нормируется						Лица, не имеющие специальной электротехнической подготовки, но имеющие элементарное представление об опасности электрического тока и мерах безопасности при работе на обслуживаемом участке, электрооборудовании, установке. Лица с группой I должны быть знакомы с правилами оказания первой помощи пострадавшим от электрического тока
II	—	2	2	1	1		Не нормируется		Для лиц с группой II обязательны: 1. Элементарное техническое знакомство с электроустановками

Группа по электробезопасности	Минимальный стаж работы в электроустановках, мес								Характеристика персонала
	Не электротехнический персонал	Электротехнический персонал					Практиканты		
		Электротехнологический персонал	не имеющий среднего образования		со средним образованием и прошедший специальное обучение	со специальным средним и высшим техническим образованием	профтехучилищ	институтов и техникумов	
			не прошедший специального обучения	прошедший специальное обучение					
III	—	10 в предыдущей группе	4 в предыдущей группе	3 в предыдущей группе	2 в предыдущей группе	1 в предыдущей группе	—	3 в предыдущей группе	2. Отчетливое представление об опасности электрического тока и приближения к токоведущим частям 3. Знание основных мер предосторожности при работах в электроустановках 4. Практические навыки оказания первой помощи пострадавшим от электрического тока Для лиц с группой III обязательны: 1. Знакомство с устройством и обслуживанием электроустановок 2. Отчетливое представление об опасностях при работе в электроустановках

									3. Знание общих правил техники безопасности 4. Знание правил допуска к работам в электроустановках напряжением до 1000 В 5. Знание специальных правил техники безопасности по тем видам работ, которые входят в обязанности данного лица 6. Умение вести надзор за работающими в электроустановках
									7. Знание правил оказания первой помощи и умение практически оказать первую помощь пострадавшему (приемы искусственного дыхания и т. п.) от электрического тока
IV	—	—	12 в предыдущей группе	8 в предыдущей группе	3 в предыдущей группе	2 в предыдущей группе	—	—	Для лиц с группой IV обязательны: 1. Познания в электротехнике в объеме специализированного профтехучилища

Группа по электробезопасности	Минимальный стаж работы в электроустановках, мес								Характеристика персонала
	Не электротехнический персонал	Электротехнологический персонал	Электротехнический персонал				Практиканты		
			не имеющий среднего образования		со средним образованием и прошедший специальное обучение	со специальным средним и высшим техническим образованием	профтехучилищ	институтов и техникумов	
			не прошедший специального обучения	прошедший специальное обучение					
									2. Полное представление об опасности при работах в электроустановках 3. Знание полностью настоящих Правил. 4. Знание установки настолько, чтобы свободно разбираться, какие именно элементы должны быть отключены для производства работы, находить в натуре все элементы и проверять выполнение необходимых мероприятий по обеспечению безопасности 5. Умение организовать безопасное проведение работ и вести надзор за ними в электроустановках напряжением до 1000 В

									6. Знание Правил оказания первой помощи и уменне практически оказать первую помощь пострадавшему (приемы искусствениого дыхання и т. п.) от электрического тока 7. Знание схем и оборудования своего участка 8. Умение обучить персоиал других групп правилам техники безопасности и оказанию первой помощи пострадавшим от электрического тока
V	—	—	42 в предыдущей группе	24 в предыдущей группе	12 в предыдущей группе	3 в предыдущей группе	—	—	Для лиц с группой V обязательиы: 1. Зиаиие схем и оборудования своего участка 2. Твердое знание настоящих Правил, а также специальиых глав 3. Ясиое представлеиие о том, чем вызваио требование того или иного пуикта 4. Умение организовать безопасиое производство работ и вести иадзор за ними в электроустановках любого напряжеиия

Группа по электробезопасности	Минимальный стаж работы в электроустановках, мес.								Характеристика персонала
	Неэлектротехнический персонал	Электротехнологический персонал	Электротехнический персонал				Практиканты		
			не имеющий среднего образования		со средним образованием и прошедший специальное обучение	со специальным средним и высшим техническим образованием	профтехучилищ	институтов и техникумов	
			не прошедший специального обучения	прошедший специальное обучение					
									5. Знание правил оказания первой помощи и умение практически оказать первую помощь (приемы искусственного дыхания и т. п.) пострадавшему от электрического тока
									6. Умение обучить персонал других групп правилам техники безопасности и оказанию первой помощи пострадавшему от электрического тока

Примечания: 1. Лица из электротехнического персонала с группой по электробезопасности II—V, имеющие просроченные удостоверения или не прошедшие проверку знаний, приравниваются к лицам с группой I.

2. Для работающих в электроустановках напряжением как до, так и выше 1000 В учитывается стаж работы в электроустановках только этого напряжения (по удостоверениям о проверке знаний).

3. Практикантам моложе 18 лет не разрешается присваивать группу выше II.

4. Для инженера по технике безопасности, контролирующего электроустановки, требуется общий производственный стаж не менее 3 лет (не обязательно в электроустановках).

ПРИЛОЖЕНИЕ Б5 (форма журнала)

Журнал проверки знаний по технике безопасности у персонала с группой по электробезопасности I

Фамилия, имя, отчество	Наименование цеха, электроустановки, где работает проверяемый	Должность, стаж работы в этой должности	Дата предыдущей проверки, оценка знаний	Дата настоящей проверки и причина	Оценка знаний	Подпись	
						проверяющего	проверяемого

ПРИЛОЖЕНИЕ Б6

(форма и образец заполнения)

Журнал проверки знаний «ПТЭ электроустановок потребителей» и «ПТБ при эксплуатации электроустановок потребителей»

Фамилия, имя, отчество, занимаемая должность и стаж работы в этой должности	Дата предыдущей проверки, оценка знаний и группа по электробезопасности	Дата и причина проверки	Общая оценка знаний, группа по электробезопасности и заключение комиссии	Подпись проверяемого лица	Дата следующей проверки
1. Сидоров Александр Иванович, электромонтер по ремонту электрооборудования, 5 мая 1960 г.	20.05.85, хорошо, IV гр., до и выше 1000 В	14. 05. 86, очередная	Хорошо, IV гр., до и выше 1000 В, разрешается работать на высоте		14. 05. 87

Председатель комиссии: ______________________
(занимаемая должность, подпись, фамилия, инициалы)

Члены комиссии: ______________________
(занимаемая должность, подпись, фамилия, инициалы)

____
(занимаемая должность, подпись, фамилия, инициалы)

Форма удостоверения о проверке знаний

Стр. 1

Удостоверение о проверке знаний «ПТЭ электроустановок потребителей» и «ПТБ при эксплуатации электроустановок потребителей»

Стр. 2

Министерство ________________________________

организация, предприятие

____

Удостоверение № ____________

Тов. ________________________________

Должность ________________________________

Допущен к работе в электроустановках

напряжением ________________________________

Цеха, отдела ________________________________

В качестве ____________________ персонала ____________________

____

Дата выдачи ________________________________

М. П. Лицо, ответственное за электрохозяйство

предприятия ____________________

(подпись)

____

Стр. 3

Результат проверки знаний

Дата	Причина проверки	Номер записи в журнале	Общая оценка, группа по электробезопасности	Подпись председателя комиссии

Стр. 4.

Свидетельство на право проведения специальных работ

Дата	Наименование работ	Подпись председателя комиссии

Стр. 5

Памятка

Лица, нарушившие Правила или инструкции, подвергаются дополнительной внеочередной проверке. Без печати, отметок о результатах проверки, подписей председателя квалификационной комиссии и лица, ответственного за электрохозяйство предприятия, а также при истечении срока очередной проверки удостоверение недействительно.

При исполнении служебных обязанностей удостоверение должно находиться у работника.

Форма удостоверения о проверке знаний для инженеров по технике безопасности, контролирующих электроустановки

Стр. 1

Удостоверение
О проверке знаний «ПТЭ электроустановок потребителей» и «ПТБ при эксплуатации электроустановок потребителей»

Стр. 2

Министерство ______________________

Предприятие ______________________

Удостоверение № ______________________

Тов. ______________________

Должность ______________________

Допущен к инспектированию электроустановок предприятия

М. П. Дата выдачи

______________ 198__ г.

Главный инженер предприятия

____
(подпись)

Стр. 3.

Дата	Причина проверки	Номер записи в журнал	Группа, оценка	Подпись председателя комиссии

Стр. 4

Памятка

Нарушившие Правила подвергаются внеочередной проверке. Без печати и отметок о результатах проверки, подписей главного инженера предприятия, председателя квалификационной комиссии, а также при истечении срока очередной проверки (1 раз в 3 года) удостоверение недействительно.

При исполнении служебных обязанностей удостоверение должно находиться у работника

ПРИЛОЖЕНИЕ Б9

Форма наряда-допуска и указания по его заполнению

Лицевая сторона наряда

Для работ в электроустановках

Предприятие ____________________

Подразделение ____________________

НАРЯД-ДОПУСК № ________

Ответственному руководителю работ ____

Допускающему ______________, производителю работ ______________________________

Наблюдающему ______________ с членами бригады ___________________________________

____

____

поручается ____

____

 Работу начать: дата __________ время __________ Работу закончить: дата __________ время __________

Работу выполнить: со снятием напряжения, без снятия напряжения на токоведущих частях и вблизи них; вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением (ненужное зачеркнуть)

Таблица 1. Меры по подготовке рабочих мест

Наименование электроустановок, в которых нужно произвести отключения и наложить заземления	Что должно быть отключено и где заземлено
Отдельные указания	

Наряд выдал: дата ________ время ________ подпись ________ фамилия ________

Наряд продлил по: дата ________ время ________

Подпись ________ Фамилия ________ Дата ________ Время ________

Таблица 2. **Разрешение на допуск**

	Дата, время	От кого (должность, фамилия)	Допускающий (подпись)
Разрешение на подготовку рабочих мест и на допуск к работе получил			

Оборотная сторона наряда

Рабочие места подготовлены. Под напряжением остались: ____________

____

____

____

Допускающий ____________ (подпись) Ответственный руководитель работ ____________ (подпись)

Таблица 3. Ежедневный допуск к работе и ее окончание

Бригада проинструктирована и допущена на подготовленное рабочее место				Работа закончена, бригада удалена		
Наименование рабочих мест	Дата, время	Подписи		Дата, время	О снятии заземлений, наложенных бригадой, сообщено (кому)	Производитель работ (подпись)
		допускающего	производителя работ			
1	2	3	4	5	6	7

Таблица 4. Изменения в составе бригады

Введен в состав бригады	Выведен из состава бригады	Дата, время	Разрешил (подпись)

Работа полностью закончена, бригада удалена, заземления, наложенные бригадой, сняты, сообщено (кому) ____________________

(должность, фамилия)

Дата__________ Время__________ Производитель работ__________

(подпись)

Ответственный руководитель работ__________

(подпись)

Указания по заполнению наряда-допуска

1. Записи в наряде должны быть разборчивыми. Исправление текста запрещается.

2. Система нумерации нарядов устанавливается лицом, ответственным за электрохозяйство предприятия.

3. В не подлежащих заполнению графах таблиц следует ставить знак Z, а в строках делать прочерк.

4. В строке «дата» указывается число, месяц и две последние цифры, обозначающие год, например 02.11.81, 24.04.85.

5. Вместе с фамилиями лиц, указываемых в наряде, вписываются их инициалы, а для допускающего, ответственного руководителя, производителя работ, наблюдающего и членов бригады, кроме того, вписываются их группы по электробезопасности.

6.В наряде должны указываться диспетчерские наименования электроустановок, присоединений, оборудования.

Лицевая сторона наряда

7. В строке «Подразделение» указывается структурное подразделение предприятия (цех, служба, участок), где выдается наряд.

8. В строке «Ответственному руководителю работ», если выполнение работы предусмотрено без него, указывается «не назначается».

В строке «Допускающему» указывается фамилия допускающего из оперативного персонала.

В строках «с членами бригады» указывается пофамильно состав бригады, кроме производителя работ или наблюдающего.

Фамилии пишутся в именительном падеже. В случае недостатка строк следует прикладывать к наряду список членов бригады за подписью лица, выдающего наряд, о чем должно быть записано в последней строке «См. дополнительный список».

9. В строках «поручается» указывается наименование электроустановок и присоединений, где предстоит работать, содержание работы; для ВЛ указываются наименование линии и граница участка, где предстоит работать (номера опор, на которых или между которыми, включая их, будет производиться работа, отдельные пролеты), а также содержание работы. Для многоцепной ВЛ указывается также наименование цепи, а при пофазном ремонте и расположение фазы на опоре.

10. В строке «Работу закончить» указываются дата и время окончания работы по данному наряду (независимо от окончания всей работы в целом).

11. При работе в электроустановках подстанций и на КЛ в табл. 1 указываются:

в графе 1 — наименование электроустановок, в которых необходимо произвести отключения и наложить заземления;

в графе 2 — наименования коммутационных аппаратов, которые

должны быть отключены, и места, где должны быть наложены заземления, установлены ограждения, вывешены плакаты.

12. При работе на ВЛ в табл. 1 указываются: в графе 1 — наименование линий, цепей, проводов, записанные в строке «поручается», а также наименование других ВЛ или цепей, подлежащих отключению и заземлению в связи с выполнением работ на ремонтируемой ВЛ или цепи;

в графе 2 — для ВЛ, отключаемых и заземляемых допускающим, — наименования коммутационных аппаратов в РУ и на самой ВЛ, которые должны быть им отключены, и места наложения заземления.

В случае наложения заземлений на опорах следует указывать номера опор. В этой же графе должны быть указаны номера опор или пролеты, где накладываются заземления на провода и тросы на рабочем месте в соответствии с пп. Б2.3.42—Б2.3.45, Б2.3.48, Б2.3.50, Б2.3.51 настоящих Правил.

Если места наложения заземлений при выдаче наряда определить нельзя или работа будет производиться с перестановкой заземлений, в графе указывается «Заземлить на рабочих местах».

В графе 2 должны быть указаны также места, где накладываются заземления на ВЛ, пересекающейся с ремонтируемой или проходящей вблизи нее.

Если эти ВЛ эксплуатируются другим предприятием, в строке «Отдельные указания» должно быть указано о необходимости проверки заземлений, наложенных персоналом этого предприятия.

13. В табл. 1 должны быть внесены те отключения, которые нужны для подготовки непосредственно рабочего места. Переключения, выполняемые в процессе подготовки рабочего места, связанные с изменением схем, в таблицу не вносятся (например, перевод присоединений с одной системы шин на другую, перевод питания участка сети с одного источника питания на другой и т. п.).

В электроустановках, где подготовку рабочего места выполняет допускающий из оперативно-ремонтного персонала, в табл. 1 допускается вносить все поручаемые ему операции, а также указывать и другие меры по подготовке рабочих мест (например, проверка отсутствия напряжения, установка ограждений токоведущих частей и т. п.) в соответствии с местными инструкциями по производству оперативных переключений, утвержденными лицом, ответственным за электрохозяйство.

14. В нарядах, по которым отключения и наложения заземлений для допуска не требуется, в графе 1 табл. 1 записывается: «Без отключения и наложения заземлений».

15. Если число строк табл. 1 не позволяет перечислить все меры по подготовке рабочих мест, допускается прикладывать к наряду дополнительную таблицу, подписанную выдающим наряд, о чем должно быть записано в последней строке основной таблицы «См. дополнительный список».

16. В строках «Отдельные указания» фиксируются:

этапы работы или отдельные операции, которые должны выполняться под непрерывным надзором ответственного руководителя работ (п. Б2.2.10 настоящих Правил);

разрешение на временное снятие заземлений (п. Б2.3.39);

назначение лиц, ответственных за безопасное перемещение грузов кранами (п. Б3.9.3);

оставшиеся под напряжением провода, тросы ремонтируемой линии, ВЛ, с которыми пересекается ремонтируемая линия в пролетах, где выполняются работы, указанные в п. Б2.1.34;

указание о том, что ремонтируемая линия находится в зоне наведенного напряжения от другой ВЛ.

Выдающему наряд разрешается по его усмотрению вносить в эти строки и другие указания, связанные с выполняемой работой.

В строках «Наряд выдал» и «Наряд продлил» выдающий наряд указывает дату и время его подписания.

17. Таблица 2 заполняется при первичном допуске допускающим из оперативного персонала либо производителем работ, совмещающим обязанности допускающего.

При временном включении ремонтируемой электроустановки табл. 2 заполняется перед каждым повторным допуском.

Оборотная сторона наряда

18. При работах в электроустановках электростанций, подстанций и на КЛ в строках «Рабочие места подготовлены. Под напряжением остались», допускающий указывает оставшиеся под напряжением токоведущие части ремонтируемого и соседних присоединений (или оборудование соседних присоединений), ближайшие к рабочему месту. Если таких частей нет, в этих строках следует писать «Не остались».

При работах на ВЛ в этих строках записываются токоведущие части, указанные выдающим наряд в строках «Отдельные указания», а при необходимости и другие токоведущие части.

Допускающий и ответственный руководитель работ расписываются под строками «Рабочие места подготовлены. Под напряжением остались» только при первичном допуске.

19. В табл. 3 оформляются ежедневный допуск к работе и ее окончание, в том числе допуск с переводом на другое рабочее место, а также допуск и окончание работы при временном включении электроустановки.

Лицо, осуществляющее повторный допуск, расписывается в графе 3.

Графа 6 заполняется при работах, связанных с пробным включеинем электроустаиовок согласно п. Б2.2.41 настоящнх Правил. В графе 6 указываются фамнлня н должность лнца, которому сообщено о временном окончанин работы, сиятии иаложеиных заземлений н удаленнн брнгады.

Окончанне работ, связаниое с окончаннем рабочего дня, пронзводнтель работ оформляет в графах 5 н 7 табл. 3.

20. В табл. 4 прн вводе в брнгаду нлн выводе нз нее водителя механнзма нли крановщнка указывается тнп закрепленного за ним механнзма нлн самоходного крана. В графе «Разрешнл» распнсывается (с указаннем фамнлнн) лнцо, выдавшее разрешение на нзмененне состава брнгады.

Прн передаче разрешення по телефону, радно пронзводнтель работ в этой графе указывает фамнлню лица, выдавшего разрешенне иа изменеине состава бригады.

21. После полного окончання работ производитель расписывается в предназначеиной для этого строке наряда, указывая прн этом время и дату оформлеиня. В соответствующей строке расписывается н руководнтель работ после прнемкн им рабочего места. Еслн ответственный руководнтель работ не назначался, пронзводнтель работ распнсывается за него.

Прн оформленнн в иаряде полиого окончання работы пронзводнтель работ это оформление выполняет только в своем экземпляре наряда, указывая должность н фамнлню лнца (диспетчера, выдавшего наряд), которому он сообщил о полиом окоичанни работ, а также дату н время сообщення.

Если брнгада заземленнй ие накладывала, то слова «заземлеиия, наложеиные брнгадой, сияты» нз текста сообщення вычеркиваются.

22. Лицо, выдавшее наряд, пронзводнт контроль за правнльностью оформлеиня иаряда в соответствни с п. Б2.2.51 и расписывается в конце его.

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

ПЕРВАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ ПОСТРАДАВШИМ ОТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА И ПРИ ДРУГИХ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЯХ *

1. Общие положения

Первая медицинская помощь — это комплекс мероприятий, направленных на восстановление или сохранение жизни и здоровья пострадавшего, осуществляемых не медицинскими работниками (взаимопомощь) или самим пострадавшим (самопомощь). Одним из важнейших положений оказания первой помощи является ее срочность: чем быстрее она подана, тем больше надежды на благоприятный исход. Поэтому такую помощь своевременно может и должен оказать тот, кто находится рядом с пострадавшим.

Основными условиями успеха при оказании первой медицинской помощи пострадавшим от электрического тока и при других несчастных случаях являются спокойствие, находчивость, быстрота действий, знания и умение подающего помощь или оказывающего самопомощь. Эти качества воспитываются и могут быть выработаны в процессе специальной подготовки, которая должна проводиться наряду с профессиональным обучением, так как одного знания настоящих правил оказания первой помощи недостаточно. Каждый работник предприятия должен уметь подать помощь так же квалифицированно, как выполнять свои профессиональные обязанности, поэтому требования к умению оказывать первую медицинскую помощь и профессиональным навыкам должны быть одинаковыми.

Оказывающий помощь должен знать:

основные признаки нарушения жизненно важных функций организма человека;

общие принципы оказания первой помощи и ее приемы применительно к характеру полученного пострадавшим повреждения;

основные способы переноски и эвакуации пострадавших.

Оказывающий помощь должен уметь:

оценивать состояние пострадавшего и определять, в какой помощи в первую очередь он нуждается;

обеспечивать свободную проходимость верхних дыхательных путей;

выполнять искусственное дыхание «изо рта в рот» («изо рта в нос») и закрытый массаж сердца и оценивать их эффективность;

временно останавливать кровотечение путем наложения жгута, давящей повязки, пальцевого прижатия сосуда;

---

* Согласовано с Главным управлением лечебно-профилактической помощи Минздрава СССР 13 декабря 1985 г., письмо № 10-13/328-36.

накладывать повязку при повреждении (ранении, ожоге, отморожении, ушибе);

иммобилизовать поврежденную часть тела при переломе костей, тяжелом ушибе, термическом поражении;

оказывать помощь при тепловом и солнечном ударах, утоплении, остром отравлении, рвоте, бессознательном состоянии;

использовать подручные средства при переноске, погрузке и транспортировке пострадавших;

определять целесообразность вывоза пострадавшего машиной скорой помощи или попутным транспортом;

пользоваться аптечкой первой помощи.

Последовательность оказания первой помощи:

а) устранить воздействие на организм повреждающих факторов, угрожающих здоровью и жизни пострадавшего (освободить от действия электрического тока, вынести из зараженной атмосферы, погасить горящую одежду, извлечь из воды и т. д.), оценить состояние пострадавшего;

б) определить характер и тяжесть травмы, наибольшую угрозу для жизни пострадавшего и последовательность мероприятий по его спасению;

в) выполнить необходимые мероприятия по спасению пострадавшего в порядке срочности (восстановить проходимость дыхательных путей, провести искусственное дыхание, наружный массаж сердца; остановить кровотечение; иммобилизовать место перелома; наложить повязку и т. п.);

г) поддержать основные жизненные функции пострадавшего до прибытия медицинского работника;

д) вызвать скорую медицинскую помощь или врача либо принять меры для транспортировки пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение.

Спасение пострадавшего от действия электрического тока в большинстве случаев зависит от быстроты освобождения его от тока, а также от быстроты и правильности оказания ему помощи. Промедление в ее подаче может повлечь за собой гибель пострадавшего.

При поражении электрическим током смерть часто бывает клинической («мнимой»), поэтому никогда не следует отказываться от оказания помощи пострадавшему и считать его мертвым из-за отсутствия дыхания, сердцебиения, пульса. Решить вопрос о целесообразности или бесполезности мероприятий по оживлению пострадавшего и вынести заключение о его смерти имеет право только врач.

Весь персонал, обслуживающий электроустановки, электрические станции, подстанции и электрические сети, должен не реже 1 раза в год проходить инструктаж по технике безопасности при эксплуатации электроустановок, способам оказания первой медицинской помощи, а также

Медикаменты и медицинские средства	Назначение	Количество
Индивидуальные перевязочные асептические пакеты	Для наложения повязок	5 шт.
Бинты	То же	5 шт.
Вата	» »	5 пачек по 50 г
Ватно-марлевый бинт	Для бинтования при переломах	3 шт.
Жгут	Для остановки кровотечения	1 шт.
Шины	Для укрепления конечностей при переломах и вывихах	3—4 шт.
Резиновый пузырь для льда	Для охлаждения поврежденного места при ушибах, вывихах и переломах	1 шт.
Стакан	Для приема лекарств, промывания глаз и желудка и приготовления растворов	1 шт.
Чайная ложка	Для приготовления растворов	1 шт.
Йодная настойка (5 %-ная)	Для смазывания тканей вокруг ран, свежих ссадин, царапин на коже и т. д.	1 флакон с притертой пробкой (25 мл)
Нашатырный спирт	Для применения при обморочных состояниях	1 флакон (30 мл)
Борная кислота	Для приготовления растворов для промывания глаз и кожи, полоскания рта при ожогах щелочью, для примочек на глаза при ожоге их вольтовой дугой	1 пакет (25 г)
Сода питьевая	Для приготовления растворов для промывания глаз и кожи, полоскания рта при ожогах кислотой	1 пакет (25 г)
Раствор перекиси водорода (3 %-ный)	Для остановки кровотечения из носа	1 флакон (50 мл)
Настойка валерианы	Для успокоения нервной системы	1 флакон (30 мл)
Нитроглицерин	Для приема при сильных болях в области сердца и за грудной	1 тюбик

Примечания: 1. Растворы питьевой воды и борной кислоты предусматриваются только для рабочих мест, где проводятся работы с кислотами и щелочами. 2. В цехах и лабораториях, где не исключена возможность отравления и поражений газами и вредными веществами, состав аптечки должен быть соответственно дополнен. 3. В набор средств для сумок первой помощи не входят шины, резиновый пузырь для льда, стакан, чайная ложка, борная кислота и питьевая сода. Остальные медикаменты для сумок первой помощи комплектуются в количестве 50 % указанных в списке. 4. На внутренней дверце аптечки следует четко указать, какие медикаменты применяются при тех или иных травмах (например, при кровотечении из носа — 3 %-ный раствор перекиси водорода и т. п.).

практическое обучение приемам освобождения от электрического тока, выполнения искусственного дыхания и наружного массажа сердца. Занятия должны проводить компетентные лица из медицинского персонала или инженеры по технике безопасности, прошедшие специальную подготовку и имеющие право обучать персонал предприятия оказанию первой помощи. Ответственность за организацию обучения несет руководитель предприятия.

В местах постоянного дежурства персонала должны иметься:

а) набор (аптечка) необходимых приспособлений и средств для оказания первой медицинской помощи;

б) плакаты, посвященные правилам оказания первой помощи, выполнения искусственного дыхания и наружного массажа сердца, вывешенные на видных местах.

Для правильной организации оказания первой помощи должны выполняться следующие условия:

а) на каждом предприятии, в цехе, участке сети и т. п. должны быть выделены лица (в каждой смене), ответственные за исправное состояние приспособлений и средств для оказания помощи, хранящихся в аптечках и сумках первой помощи, и за систематическое их пополнение. На этих же лиц должна возлагаться ответственность за передачу аптечек и сумок по смене с отметкой в специальном журнале;

б) руководитель лечебно-профилактического учреждения, обслуживающего данное предприятие, должен организовать строгий ежегодный контроль за правильностью применения правил оказания первой медицинской помощи, а также за состоянием и своевременным пополнением аптечек и сумок необходимыми приспособлениями и средствами для оказания помощи;

в) помощь пострадавшему, подаваемая не медицинскими работниками, не должна заменять помощи со стороны медицинского персонала и должна оказываться лишь до прибытия врача; эта помощь должна ограничиваться строго определенными видами (мероприятия по оживлению при «мнимой» смерти, временная остановка кровотечения, перевязка раны, ожога или отморожения, иммобилизация перелома, переноска и перевозка пострадавшего);

г) в аптечке, хранящейся в цехе, или в сумке первой медицинской помощи, находящейся у бригадира или мастера при работе вне территории предприятия, должны содержаться медикаменты и медицинские средства, перечисленные в таблице.

2. Освобождение от действия электрического тока

При поражении электрическим током необходимо как можно скорее освободить пострадавшего от действия тока, так как от продолжительности этого действия зависит тяжесть электротравмы.

Прикосновение к токоведущим частям, находящимся под напряжением, вызывает в большинстве случаев непроизвольное судорожное сокращение мышц и общее возбуждение, которое может привести к нарушению и даже полному прекращению деятельности органов дыхания и кровообращения. Если пострадавший держит провод руками, его пальцы так сильно сжимаются, что высвободить провод из его рук становится невозможным. Поэтому первым действием оказывающего помощь должно быть немедленное отключение той части электроустановки, которой касается пострадавший. Отключение производится с помощью выклю-

Рис. 1. Освобождение пострадавшего от тока путем отключения электроустановки (плакат)

чателей, рубильника или другого отключающего аппарата (рис. 1), а также путем снятия или вывертывания предохранителей (пробок), разъема штепсельного соединения.

Если пострадавший находится на высоте, то отключение установки и тем самым освобождение от тока может вызвать его падение. В этом случае необходимо принять меры, предупреждающие падение пострадавшего или обеспечивающие его безопасность.

При отключении электроустановки может одновременно погаснуть электрический свет. В связи с этим при отсутствии дневного освещения необходимо позаботиться об освещении от другого источника (включить аварийное освещение, аккумуляторные фонари и т. п.) с учетом взрывоопасности и пожароопасности помещения, не задерживая отключения электроустановки и оказания помощи пострадавшему.

Если отключить установку достаточно быстро нельзя, необходимо

принять иные меры к освобождению пострадавшего от действия тока. Во всех случаях оказывающий помощь не должен прикасаться к пострадавшему без надлежащих мер предосторожности, так как это опасно для жизни. Он должен следить и за тем, чтобы самому не оказаться в контакте с токоведущей частью и под напряжением шага.

Напряжение до 1000 В

Для отделения пострадавшего от токоведущих частей или провода напряжением до 1000 В следует воспользоваться канатом, палкой, доской или каким-либо другим сухим предметом, не проводящим элек-

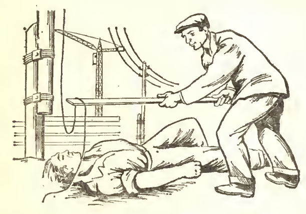


Рис. 2. Освобождение пострадавшего от тока в установках до 1000 В отбрасыванием провода доской

Рис. 3. Освобождение пострадавшего от тока в установках до 1000 В оттаскиванием за сухую одежду

Рис. 4. Отделение пострадавшего от токоведущей части, находящейся под напряжением до 1000 В

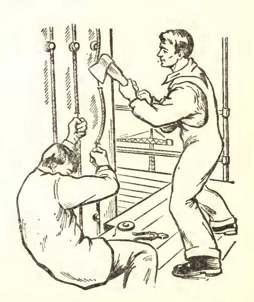


Рис. 5. Освобождение пострадавшего от тока в установках до 1000 В перерубанием проводов

трический ток (рис. 2). Можно также оттянуть его за одежду (если она сухая и отстает от тела), например за полы пиджака или пальто, за воротник, избегая при этом прикосновения к окружающим металлическим предметам и частям тела пострадавшего, не прикрытым одеждой (рис. 3).

Оттаскивая пострадавшего за ноги, оказывающий помощь не должен касаться его обуви или одежды без хорошей изоляции своих рук, так как обувь и одежда могут быть сырыми и являться проводниками электрического тока.

Для изоляции рук оказывающий помощь, особенно если ему необходимо коснуться тела пострадавшего, не прикрытого одеждой, должен надеть диэлектрические перчатки или обмотать руку шарфом, надеть на нее суконную фуражку, натянуть на руку рукав пиджака или пальто, накинуть на пострадавшего резиновый коврик, прорезиненную материю (плащ) или просто сухую материю. Можно также изолировать себя, встав на резиновый коврик, сухую доску или какую-либо не проводящую электрический ток подстилку, сверток одежды и т. п.

При отделении пострадавшего от токоведущих частей рекомендуется действовать одной рукой (рис. 4), держа вторую в кармане или за спиной.

Если электрический ток проходит в землю через пострадавшего и он судорожно сжимает в руке один токоведущий элемент (например, провод), проще прервать ток, отделив пострадавшего от земли (подсунуть под него сухую доску либо оттянуть ноги от земли веревкой либо оттащить за одежду), соблюдая при этом указанные выше меры предосторожности как по отношению к самому себе, так и по отношению к пострадавшему. Можно также перерубить провода топором с сухой деревянной рукояткой (рис. 5) или перекусить их инструментом с изолированными рукоятками (кусачками, пассатижами и т. п.). Перерубать или перекусывать провода необходимо пофазно, т. е. каждый провод в отдельности, при этом рекомендуется по возможности стоять на сухих досках, деревянной лестнице и т. п. Можно воспользоваться и неизолированным инструментом, обернув его рукоятку сухой материей.

Напряжение выше 1000 В

Для отделения пострадавшего от токоведущих частей, находящихся под напряжением выше 1000 В, следует надеть диэлектрические перчатки и боты и действовать штангой или изолирующими клещами, рассчитанными на соответствующее напряжение (рис. 6).

При этом надо помнить об опасности напряжения шага, если токоведущая часть (провод и т. п.) лежит на земле, и после освобождения пострадавшего от действия тока необходимо вынести его из опасной зоны.

На линиях электропередачи, когда нельзя быстро отключить их из пунктов питания, для освобождения пострадавшего, если он касается проводов, следует произвести замыкание проводов накоротко, набросив на них гибкий неизолированный провод.

Провод должен иметь достаточное сечение, чтобы он не перегорел при прохождении через него тока короткого замыкания.

Перед тем как произвести наброс, один конец провода надо заземлить (присоединить его к телу металлической опоры, заземляющему спуску и др.).

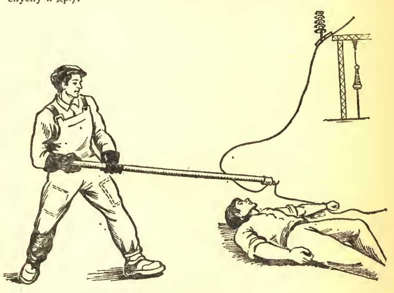


Рис. 6. Освобождение пострадавшего от тока в установках свыше 1000 В отбрасыванием провода изолирующей штангой

Для удобства наброса на свободный конец проводника желательно прикрепить груз. Набрасывать проводник надо так, чтобы он не коснулся людей, в том числе оказывающего помощь и пострадавшего. Если пострадавший касается одного провода, то часто достаточно заземлить только этот провод.

3. Первая помощь пострадавшему от электрического тока

После освобождения пострадавшего от действия электрического тока необходимо оценить его состояние. Признаки, по которым можно быстро определить состояние пострадавшего, следующие: а) сознание:

ясное, отсутствует, нарушено (пострадавший заторможен), возбужден; б) цвет кожных покровов и видимых слизистых (губ, глаз): розовые, синюшные, бледные; в) дыхание: нормальное, отсутствует, нарушено (неправильное, поверхностное, хрипящее); г) пульс на сонных артериях: хорошо определяется (ритм правильный или неправильный), плохо определяется, отсутствует; д) зрачки: узкие, широкие.

При определенных навыках, владея собой, оказывающий помощь в течение 1 мин способен оценить состояние пострадавшего и решить, в каком объеме и порядке следует оказывать ему помощь.

Цвет кожных покровов и наличие дыхания (по подъему и опусканию грудной клетки) оценивают визуально. Нельзя тратить драгоценное время на прикладывание ко рту и носу зеркала, блестящих металлических предметов. Об утрате сознания также, как правило, судят визуально, и чтобы окончательно убедиться в его отсутствии, можно обратиться к пострадавшему с вопросом о самочувствии.

Пульс на сонной артерии прощупывают подушечками второго, третьего и четвертого пальцев руки, располагая их вдоль шеи между кадыком (адамово яблоко) и кивательной мышцей и слегка прижимая к позвоночнику. Приемы определения пульса на сонной артерии очень легко отработать на себе или своих близких.

Ширину зрачков при закрытых глазах определяют следующим образом: подушечки указательных пальцев кладут на верхние веки обоих глаз и, слегка придавливая их к глазному яблоку, поднимают вверх. При этом глазная щель открывается и на белом фоне видна округлая радужка, а в центре ее округлой формы черные зрачки, состояние которых (узкие или широкие) оценивают по тому, какую площадь радужки они занимают.

Как правило, степень нарушения сознания, цвет кожных покровов и состояние дыхания можно оценивать одновременно с прощупыванием пульса, что отнимает не более 1 мин. Осмотр зрачков удается провести за несколько секунд.

Если у пострадавшего отсутствуют сознание, дыхание, пульс, кожный покров синюшный, а зрачки широкие (0,5 см в диаметре), можно считать, что он находится в состоянии клинической смерти и немедленно приступать к оживлению организма с помощью искусственного дыхания по способу «изо рта в рот» или «изо рта в нос» и наружного массажа сердца*. Не следует раздевать пострадавшего, теряя драгоценные секунды.

Если пострадавший дышит очень редко и судорожно, но у него прощупывается пульс, необходимо сразу же начать делать искусственное дыхание. Не обязательно, чтобы при проведении искусственного дыхания пострадавший находился в горизонтальном положении.

* О способах наружного массажа сердца и искусственного дыхания — см. ниже.

Приступив к оживлению, нужно позаботиться о вызове врача или скорой медицинской помощи. Это должен сделать не оказывающий помощь, который не может прервать ее оказание, а кто-то другой.

Если пострадвший в сознании, но до этого был в обмороке или находился в бессознательном состоянии, но с сохранившимся устойчивым дыханием и пульсом, его следует уложить на подстилку, например из одежды; расстегнуть одежду, стесняющую дыхание; создать приток свежего воздуха; согреть тело, если холодно; обеспечить прохладу, если жарко; создать полный покой, непрерывно наблюдая за пульсом и дыханием; удалить лишних людей.

Если пострадавший находится в бессознательном состоянии, необходимо наблюдать за его дыханием и в случае нарушения дыхания из-за западания языка выдвинуть нижнюю челюсть вперед, взявшись пальцами за ее углы, и поддерживать ее в таком положении, пока не прекратится западание языка.

При возникновении у пострадавшего рвоты необходимо повернуть его голову и плечи налево для удаления рвотных масс.

Ни в коем случае нельзя позволять пострадавшему двигаться, а тем более продолжать работу, так как отсутствие видимых тяжелых повреждений от электрического тока или других причин (падения и т. п.) еще не исключает возможности последующего ухудшения его состояния. Только врач может решить вопрос о состоянии здоровья пострадавшего.

Переносить пострадавшего в другое место следует только в тех случаях, когда ему или лицу, оказывающему помощь, продолжает угрожать опасность или когда оказание помощи на месте невозможно (например, на опоре).

Ни в коем случае нельзя зарывать пострадавшего в землю, так как это принесет только вред и приведет к потерям дорогих для его спасения минут.

При поражении молнией оказывается та же помощь, что и при поражении электрическим током.

В случае невозможности вызова врача на место происшествия необходимо обеспечить транспортировку пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение. Перевозить пострадавшего можно только при удовлетворительном дыхании и устойчивом пульсе. Если состояние пострадавшего не позволяет его транспортировать, необходимо продолжать оказывать помощь.

4. Способы оживления организма при клинической смерти

Искусственное дыхание

Искусственное дыхание проводится в тех случаях, когда пострадавший не дышит или дышит очень плохо (редко, судорожно, как бы со всхлипыванием), а также если его дыхание постоянно ухудшается не-

зависимо от того, чем это вызвано: поражением электрическим током, отравлением, утоплением и т. д.

Наиболее эффективным способом искусственного дыхания является способ «изо рта в рот» или «изо рта в нос» так как при этом обеспечивается поступление достаточного объема воздуха в легкие пострадавшего. Способ «изо рта в рот» или «изо рта в нос» относится к способам искусственного дыхания по методу вдувания, при котором выдыхаемый оказывающим помощь воздух насильно подается в дыхательные пути пострадавшего. Установлено, что выдыхаемый человеком воздух физиологически пригоден для дыхания пострадавшего в течение длительного времени. Вдувание воздуха можно производить через марлю, платок, специальное приспособление — «воздуховод».

Этот способ искусственного дыхания позволяет легко контролировать поступление воздуха в легкие пострадавшего по расширению грудной клетки после вдувания и последующему спадению ее в результате пассивного выдоха.

Для проведения искусственного дыхания пострадавшего следует уложить на спину, расстегнуть стесняющую дыхание одежду.

Прежде чем начать искусственное дыхание, необходимо в первую очередь обеспечить проходимость верхних дыхательных путей, которые в положении на спине при бессознательном состоянии всегда закрыты запавшим языком. Кроме того, в полости рта может находиться инородное содержимое (рвотные массы, соскользнувшие протезы, песок, ил, трава, если человек тонул, и т. д.), которое необходимо удалить пальцем, обернутым платком (тканью) или (бинтом (рис. 7). После этого оказывающий помощь располагается сбоку от головы пострадавшего, одну руку подсовывает под шею пострадавшего, а ладонью другой руки надавливает на его лоб, максимально запрокидывая голову (рис. 8). При этом корень языка поднимается и освобождает вход в гортань, а рот пострадавшего открывается. Оказывающий помощь наклоняется к лицу пострадавшего, делает глубокий вдох открытым ртом, полностью плотно охватывает губами открытый рот пострадавшего и делает энергичный выдох, с некоторым усилием вдувая воздух в его рот; одновременно он закрывает нос пострадавшего щекой или пальцами руки, находящейся на лбу (рис. 9). При этом обязательно надо наблюдать за грудной клеткой пострадавшего, которая поднимается. Как только грудная стенка поднялась, нагнетание воздуха приостанавливают, оказывающий помощь поворачивает лицо в сторону, происходит пассивный выдох у пострадавшего.

Если у пострадавшего хорошо определяется пульс и необходимо проводить только искусственное дыхание, то интервал между искусственными вдохами должен составлять 5 с (12 дыхательных циклов в минуту).

Кроме расширения грудной клетки хорошим показателем эффек-

тивности искусственного дыхания может служить порозовение кожных покровов и слизистых, а также выход больного из бессознательного состояния и появление у него самостоятельного дыхания.

При проведении искусственного дыхания, оказывающий помощь должен следить за тем, чтобы воздух не попадал в желудок пострадавшего. При попадании воздуха в желудок, о чем свидетельствует вздутие живота «под ложечкой», осторожно надавливают ладонью на живот между грудиной и пупком. При этом может возникнуть рвота, тогда необходимо повернуть голову и плечи пострадавшего набок, чтобы очистить его рот и глотку (см. рис. 7).

Рис. 7. Очищение рта и глотки

Рис. 8. Положение головы пострадавшего при проведении искусственного дыхания

Если после вдувания воздуха грудная клетка не расправляется, необходимо выдвинуть нижнюю челюсть пострадавшего вперед. Для этого четырьмя пальцами обеих рук захватывают нижнюю челюсть сзади за углы, и опираясь большими пальцами в ее край ниже углов рта, оттягивают и выдвигают челюсть вперед так, чтобы нижние зубы стояли впереди верхних (рис. 10).

Рис. 9. Проведение искусственного дыхания по способу «изо рта в рот»

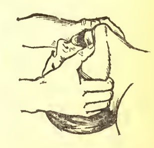


Рис. 10. Выдвижение нижней челюсти двумя руками

Рис. 11. Проведеиие искусственного дыхания по способу «изо рта в нос»

Рис. 12. Проведение искусственного дыхания на рабочем месте в положении пострадавшего сидя

Если челюсти пострадавшего плотно стисиуты и открыть рот не удается, следует проводить искусствеииое дыхание «изо рта в иос» (рис. 11).

При отсутствии самостоятельного дыхаиия и иаличии пульса искусствеиное дыхаиие можно выполиять и в положеиии сидя или вертикальиом, если иесчастный случай произошел в люльке, на опоре или иа мачте (рис. 12 и 13). При этом как можио больше запрокидывают голову пострадавшего иазад или выдвигают вперед нижиюю челюсть. Остальиые прнемы те же.

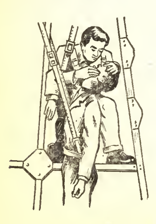


Рис. 13. Проведение искусственного дыхания на рабочем месте в вертикальном положении пострадавшего

Рис. 14. Проведение искусствеиого дыхания ребенку

Маленьким детям вдувают воздух одновременно в рот и в нос, охватывая своим ртом и нос ребенка (рис. 14). Чем меньше ребенок, тем меньше ему нужно воздуха для вдоха и тем чаще следует производить вдувание по сравнению со взрослым человеком (до 15—18 раз в минуту). Поэтому вдувание должно быть неполным и менее резким, чтобы не повредить дыхательные пути пострадавшего.

Прекращают искусственное дыхание после восстановления у пострадавшего достаточно глубокого и ритмичного самостоятельного дыхания.

В случае отсутствия не только дыхания, но и пульса на сонной артерии делают подряд два искусственных вдоха и приступают к наружному массажу сердца.

Наружный массаж сердца

При поражении электрическим током может наступить не только остановка дыхания, но и прекратиться кровообращение, когда сердце не обеспечивает циркуляции крови по сосудам. В этом случае одного искусственного дыхания при оказании помощи недостаточно, так как кислород из легких не может переноситься кровью к другим органам и тканям, необходимо возобновить кровообращение искусственным путем.

Сердце у человека расположено в грудной клетке между грудиной и позвоночником. Грудина — подвижная плоская кость. В положении человека на спине (на твердой поверхности) позвоночник является жестким неподвижным основанием. Если надавливать на грудину, то сердце будет сжиматься между грудиной и позвоночником и из его полостей кровь будет выжиматься в сосуды. Если надавливать на грудину толчкообразными движками, то кровь будет выталкиваться из полостей сердца почти так же, как это происходит при его естественном сокращении. Это называется наружным (непрямым, закрытым) массажем сердца, при котором искусственно восстанавливается кровообращение. Таким образом, при сочетании искусственного дыхания с наружным массажем сердца имитируются функции дыхания и кровообращения.

Комплекс этих мероприятий называется реанимацией (т. е. оживлением), а мероприятия — реанимационными.

Показанием в проведению реанимационных мероприятий является остановка сердечной деятельности, для которой характерно сочетание следующих признаков: появление бледности или синюшности кожных покровов, потеря сознания, отсутствие пульса на сонных артериях, прекращение дыхания или судорожные неправильные вдохи. При остановке сердца, не теряя ни секунды, пострадавшего надо уложить на ровное жесткое основание: скамью, пол, в крайнем случае подложить под спину доску (никаких валиков под плечи и шею подкладывать нельзя).

Если помощь оказывает один человек, он располагается сбоку от пострадавшего и, наклонившись, делает два быстрых энергичных вдувания (по способу «изо рта в рот» или «изо рта в нос»), затем подни-

мается, оставаясь на этой же стороне от пострадавшего, ладонь одной руки кладет на нижнюю половину грудины (отступив на два пальца выше от ее нижнего края), а пальцы приподнимает (рис. 15—18). Ладонь второй руки он кладет поверх первой поперек или вдоль и надавливает, помогая наклоном своего корпуса. Руки при надавливании должны быть выпрямлены в локтевых суставах.

Надавливание следует производить быстрыми толчками, так чтобы смещать грудину на 4—5 см, продолжительность надавливания не более 0,5 с, интервал между отдельными надавливаниями 0,5 с. В паузах рук с грудины не снимают, пальцы остаются прямыми, руки полностью выпрямлены в локтевых суставах.

Если оживление проводит один человек, то на каждые два вдувания он производит 15 надавливаний на грудину. За 1 мин необходимо сделать не менее 60 надавливаний и 12 вдуваний, т. е. выполнить 72 манипуляции, поэтому темп реанимационных мероприятий должен быть высоким. Опыт показывает, что наибольшее количество времени теряется при выполнении искусственного дыхания: нельзя затягивать вдувание: как только грудная клетка пострадавшего расширилась, вдувание прекращают.

При участии в реанимации двух человек (рис. 19) соотношение «ды-

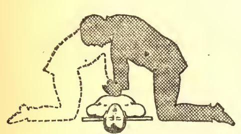


Рис. 15. Положение оказывающего помощь при проведении наружного массажа сердца

Рис. 16. Место расположения рук при проведении наружного массажа сердца

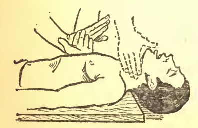


Рис. 17. Правильное положение рук при проведении наружного массажа сердца и определение пульса на сонной артерии (пунктир)

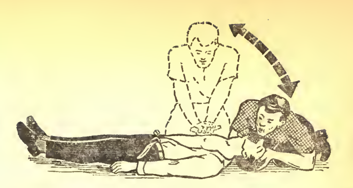


Рис. 18. Проведение искусственного дыхания и наружного массажа сердца одним лицом

Рис. 19. Проведение искусственного дыхания и наружного массажа сердца двумя лицами

хание—массаж» составляет 1 : 5. Во время искусственного вдоха пострадавшего тот, кто делает массаж сердца, надавливание не производит, так как усилия, развиваемые при надавливании, значительно больше, чем при вдувании (надавливание при вдувании приводит к безрезультатности искусственного дыхания, а следовательно, и реанимационных мероприятий).

Если реанимационные мероприятия проводятся правильно, кожные покровы розовеют, зрачки сужаются, самостоятельное дыхание восстанавливается. Пульс на сонных артериях во время массажа должен хорошо прощупываться, если его определяет другой человек. После того как восстановится сердечная деятельность и будет хорошо определяться пульс, массаж сердца немедленно прекращают, продолжая искусственное дыхание при слабом дыхании пострадавшего и стараясь, чтобы

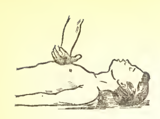


Рис. 20. Проведение наружного массажа сердца детям до 12 лет

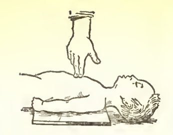


Рис. 21. Проведение наружного массажа сердца новорожденным и детям в возрасте до одного года

естественный и искусственный вдохи совпали. При восстановлении полноценного самостоятельного дыхания искусственное дыхание также прекращают. Если сердечная деятельность или самостоятельное дыхание еще не восстановились, но реанимационные мероприятия эффективны, то их можно прекратить только при передаче пострадавшего в руки медицинского работника. При неэффективности искусственного дыхания и закрытого массажа сердца (кожные покровы синюшно-фиолетовые, зрачки широкие, пульс на артериях во время массажа не определяется), реанимацию прекращают через 30 мин.

Реанимационные мероприятия у детей до 12 лет имеют особенности. Детям от года до 12 лет массаж сердца производят одной рукой (рис. 20) и в минуту делают от 70 до 100 надавливаний в зависимости от возраста, детям до года — от 100 до 120 надавливаний в минуту двумя пальцами (вторым и третьим) на середину грудины (рис. 21). При проведении искусственного дыхания детям одновременно охватывают рот и нос. Объем вдоха необходимо соразмерять с возрастом ребенка. Новорожденному достаточно объема воздуха, находящегося в полости рта у взрослого.

5. Первая помощь при ранении

Всякая рана легко может загрязниться микробами, находящимися на ранящем предмете, на коже пострадавшего, а также в пыли, земле, на руках оказывающего помощь и на грязном перевязочном материале.

При оказании помощи необходимо строго соблюдать следующие правила:

нельзя промывать рану водой или даже каким-либо лекарственным веществом, засыпать порошком и смазывать мазями, так как это препятствует ее заживлению, способствует занесению в нее грязи с поверхности кожи и вызывает нагноение;

нельзя убирать из раны песок, землю, камешки и т. п., так как удалить таким образом все, что загрязняет рану, невозможно. Нужно осторожно снять грязь вокруг раны, очищая кожу от ее краев наружу, чтобы не загрязнять рану; очищенный участок вокруг раны нужно смазать настойкой йода перед наложением повязки;

нельзя удалять из раны сгустки крови, инородные тела, так как это может вызвать сильное кровотечение;

нельзя заматывать рану изоляционной лентой или накладывать на рану паутину во избежание заражения столбняком.

Для оказания первой помощи при ранении необходимо вскрыть имеющийся в аптечке (сумке) индивидуальный пакет в соответствии с наставлением, напечатанным на его обертке. При наложении повязки нельзя касаться руками той ее части, которая должна быть наложена непосредственно на рану.

Если индивидуального пакета почему-либо не оказалось, то для перевязки можно использовать чистый носовой платок, чистую ткань и т. п. Накладывать вату непосредственно на рану нельзя. Если в рану выпадает какая-либо ткань или орган (мозг, кишечник), то повязку накладывают сверху, ни в коем случае не пытаясь вправлять эту ткань или орган внутрь раны.

Оказывающий помощь при ранениях должен вымыть руки или смазать пальцы настойкой йода. Прикасаться к самой ране даже вымытыми руками не допускается.

Если рана загрязнена землей, необходимо срочно обратиться к врачу для введения противостолбнячной сыворотки.

6. Первая помощь при кровотечении

Виды кровотечений

Кровотечения, при которых кровь вытекает из раны или естественных отверстий тела наружу, принято называть наружными. Кровотечения, при которых кровь скапливается в полостях тела, называются внутренними. Среди наружных кровотечений чаще всего наблюдаются кровотечения из ран, а именно:

капиллярное — при поверхностных ранах, при этом кровь из раны вытекает по каплям;

венозное — при более глубоких ранах, например резаных, колотых, происходит обильное вытекание крови темно-красного цвета;

артериальное — при глубоких рубленых, колотых ранах; артериальная кровь ярко-красного цвета бьет струей из поврежденных артерий, в которых она находится под большим давлением;

смешанное — в тех случаях, когда в ране кровоточат одновременно вены и артерии, чаще всего такое кровотечение наблюдается и при глубоких ранах.

Остановка кровотечения повязкой

Для остановки кровотечения необходимо:

поднять раненую конечность;

закрыть кровоточащую рану перевязочным материалом (из пакета), сложенным в комочек, и придавить сверху, не касаясь пальцами самой раны; в таком положении, не отпуская пальцев, держать 4—5 мин. Если кровотечение остановится, то, не снимая наложенного материала, поверх него наложить еще одну подушечку из другого пакета или кусок ваты и забинтовать раненое место с небольшим нажимом, чтобы не нарушать кровообращения поврежденной конечности. При бинтовании руки или ноги витки бинта должны идти снизу вверх — от пальцев к туловищу;

при сильном кровотечении, если его невозможно остановить давящей повязкой, следует сдавить кровеносные сосуды, питающие раненую область, пальцами, жгутом или закруткой либо согнуть конечности в суставах. Во всех случаях при большом кровотечении необходимо срочно вызвать врача и указать ему точное время наложения жгута (закрутки).

Кровотечения из внутренних органов представляют большую опасность для жизни. Внутреннее кровотечение распознается по резкой бледности лица, слабости, очень частому пульсу, одышке, головокружению, сильной жажде и обморочному состоянию. В этих случаях необходимо срочно вызвать врача, а до его прихода создать пострадавшему полный покой. Нельзя давать ему пить, если есть подозрение на ранение органов брюшной полости.

На место травмы необходимо положить «холод» (резиновый пузырь со льдом, снегом или холодной водой, холодные примочки и т. п.).

Остановка кровотечения пальцами

Быстро остановить кровотечение можно, прижав пальцами кровоточащий сосуд к подлежащей кости выше раны (ближе к туловищу). Придавливать пальцами кровоточащий сосуд следует достаточно сильно.

Кровотечение из ран останавливают (рис. 22):

на нижней части лица — прижатием челюстной артерии к краю нижней челюсти;

на виске и лбу — прижатием височной артерии впереди козелка уха;

на голове и шее — прижатием сонной артерии к шейным позвонкам;

на подмышечной впадине и плече (вблизи плечевого сустава) — прижатием подключичной артерии к кости в подключичной ямке;

на предплечье — прижатием плечевой артерии посередине плеча с внутренней стороны;

на кисти и пальцах рук — прижатием двух артерий (лучевой и локтевой) к нижней трети предплечья у кисти;

на голени — прижатием подколенной артерии;

на бедре — прижатием бедренной артерии к костям таза;

на стопе — прижатием артерии, идущей по тыльной части стопы.

Остановка кровотечения из конечности сгибанием ее в суставах

Кровотечение из конечности может быть остановлено сгибанием ее в суставах, если нет перелома костей этой конечности.

У пострадавшего следует быстро засучить рукав или брюки и, сделав комок из любой материи, вложить его в ямку, образующуюся при сгибании сустава, расположенного выше места ранения, затем сильно, до отказа, согнуть сустав над этим комком. При этом сдавливается проходящая в сгибе артерия, подающая кровь к ране. В таком положении сгиба ноги или руки надо связать или привязать к туловищу пострадавшего (рис. 23).

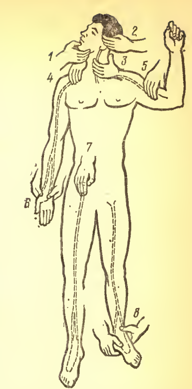


Рис. 22. Места прижатия артерий для остановки кровотечения из сосудов:

1 — лица; 2 — лба или виска; 3 — шеи; 4 — подмышки; 5 — предплечья; 6 — кисти; 7 — бедра или голени; 8 — пальцев ног

Остановка кровотечения жгутом или закруткой

Когда сгибание в суставе применить невозможно (например, при одновременном переломе костей той же конечности), то при сильном кровотечении следует перетянуть всю конечность, накладывая жгут (рис. 24).

В качестве жгута лучше всего использовать какую-либо упругую растягивающую ткань, резиновую трубку, подтяжки и т. п. Перед наложением жгута конечность (руку или ногу) нужно подтянуть.

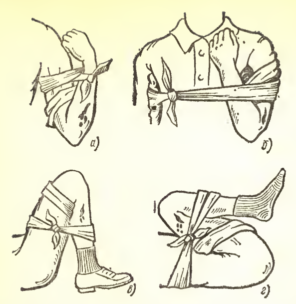


Рис. 23. Сгибание конечности в суставах для остановки кровотечения:

а — из предплечья; *б* — из плеча; *в* — из голени; *г* — из бедра

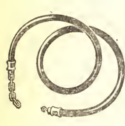


Рис. 24. Резиновый жгут для остановки кровотечения

Если у оказывающего помощь нет помощника, то предварительное прижатие артерии пальцами можно поручить самому пострадавшему.

Жгут накладывают на ближайшую к туловищу часть плеча или бедра (рис. 25). Место, на которое накладывают жгут, должно быть обернуто чем-либо мягким, например несколькими слоями бинта или куском марли, чтобы не прищемить кожу. Можно накладывать жгут поверх рукава или брюк.

Прежде чем наложить жгут, его следует растянуть, а затем туго забинтовать им конечность, не оставляя между оборотами жгута не покрытых им участков кожи (рис. 26).

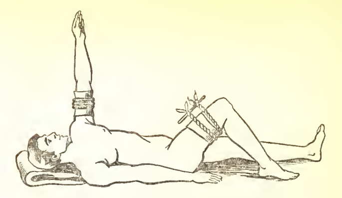


Рис. 25. Наложение жгута (на плече) и закрутки (на бедре)

Перетягивание жгутом конечности не должно быть чрезмерным, так как при этом могут быть стянуты и пострадать нервы; натягивать жгут нужно только до прекращения кровотечения. Если кровотечение полностью не прекратилось, следует наложить дополнительно(более туго) несколько оборотов жгута.

Правильность наложения жгута проверяют по пульсу. Если его биение прощупывается, то жгут наложен неправильно, его нужно снять и наложить снова.

Держать наложенный жгут больше 1,5—2,0 ч не допускается, так как это может привести к омертвлению обескровленной конечности.

Боль, которую причиняет наложенный жгут, бывает очень сильной, в силу чего иногда приходится на время снять жгут. В этих случаях перед тем, как снять жгут, необходимо прижать пальцами артерию, по которой идет кровь к ране, и дать пострадавшему отдохнуть от боли, а конечности — получить некоторый приток крови. После этого жгут накладывают снова. Распускать жгут следует постепенно и медленно. Даже если пострадавший может выдержать боль от жгута, все равно через час его следует обязательно снять на 10—15 мин.

При отсутствии под рукой ленты перетянуть конечность можно закруткой, сделанной из нерастягивающего материала: галстука, пояса, скрученного платка или полотенца, веревки, ремня и т. п. (рис. 27).

Материал, из которого делается закрутка, обводится вокруг поднятой конечности, покрытой чем-либо мягким (например, несколькими слоями бинта), и связывается узлом по наружной стороне конечности. В этот узел или под него продевается какой-либо предмет в виде палочки, который закручивается до прекращения кровотечения. Закрутив до необходимой степени палочку, ее закрепляют так, чтобы она не могла самопроизвольно раскрутиться.

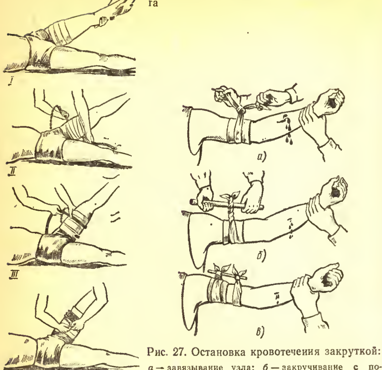


Рис. 26. Этапы наложения резинового жгута

Рис. 27. Остановка кровотечения закруткой:
а — завязывание узла; *б* — закручивание с помощью палочки; *в* — закрепление палочки

После наложения жгута или закрутки необходимо написать записку с указанием времени их наложения и вложить ее в повязку под бинт или жгут. Можно написать на коже конечности.

При кровотечении из носа пострадавшего следует усадить, наклонить голову вперед, подставив под стекающую кровь какую-нибудь емкость, расстегнуть ему ворот, положить на переносицу холодную примочку, ввести в нос кусок ваты или марли, смоченной 3 %-ным раствором перекиси водорода, сжать пальцами крылья носа на 4—5 мин.

При кровотечении изо рта (кровавой рвоте) пострадавшего следует уложить и срочно вызвать врача.

7. Первая помощь при ожогах

Ожоги бывают термические — вызванные огнем, паром, горячими предметами и веществами, химические — кислотами и щелочами и электрические — воздействием электрического тока или электрической дуги.

По глубине поражения все ожоги делятся на четыре степени: первая — покраснение и отек кожи; вторая — водяные пузыри; третья — омертвление поверхностных и глубоких слоев кожи; четвертая — обугливание кожи, поражение мышц, сухожилий и костей.

Термические и электрические ожоги

Если на пострадавшем загорелась одежда, нужно быстро набросить на него пальто, любую плотную ткань или сбить пламя водой.

Нельзя бежать в горящей одежде, так как ветер, раздувая пламя, увеличит и усилит ожог.

При оказании помощи пострадавшему во избежание заражения нельзя касаться руками обожженных участков кожи или смазывать их мазями, жирами, маслами, вазелином, присыпать питьевой содой, крахмалом и т. п. Нельзя вскрывать пузыри, удалять приставшую к обожженному месту мастику, канифоль или другие смолистые вещества, так как, удаляя их, легко можно содрать обожженную кожу и тем самым создать благоприятные условия для заражения раны.

При небольших по площади ожогах первой и второй степеней нужно наложить на обожженный участок кожи стерильную повязку.

Одежду и обувь с обожженного места нельзя срывать, а необходимо разрезать ножницами и осторожно снять. Если обгоревшие куски одежды прилипли к обожженному участку тела, то поверх них следует наложить стерильную повязку и направить пострадавшего в лечебное учреждение.

При тяжелых и обширных ожогах пострадавшего необходимо завернуть в чистую простыню или ткань, не раздевая его, укрыть потеплее, напоить теплым чаем и создать покой до прибытия врача.

Обожженное лицо необходимо закрыть стерильной марлей.

При ожогах глаз следует делать холодные примочки из раствора борной кислоты (половина чайной ложки кислоты на стакан воды) и немедленно направить пострадавшего к врачу.

Химические ожоги

При химических ожогах глубина повреждения тканей в значительной степени зависит от длительности воздействия химического вещества. Важно как можно скорее уменьшить концентрацию химического вещества и время его воздействия. Для этого пораженное место сразу же промывают большим количеством проточной холодной воды из-под крана, из резинового шланга или ведра в течение 15—20 мин.

Если кислота или щелочь попала на кожу через одежду, то сначала надо смыть ее водой с одежды, а потом осторожно разрезать и снять с пострадвшего мокрую одежду, после чего промыть кожу.

При попадании на тело человека серной кислоты или щелочи в виде

твердого вещества необходимо удалить ее сухой ватой или кусочком ткани, а затем пораженное место тщательно промыть водой.

При химическом ожоге полностью смыть химические вещества водой не удается. Поэтому после промывания пораженное место необходимо обработать соответствующими нейтрализующими растворами, используемыми в виде примочек (повязок).

Дальнейшая помощь при химических ожогах оказывается так же, как и при термических.

При ожоге кожи щелочью делаются примочки (повязки) раствором питьевой соды (одна чайная ложка соды на стакан воды).

При попадании кислоты в виде жидкости, паров или газов в глаза или полость рта необходимо промыть их большим количеством воды, а затем раствором питьевой соды (половина чайной ложки на стакан воды).

При ожоге кожи щелочью делаются примочки (повязки) раствором борной кислоты (одна чайная ложка кислоты на стакан воды) или слабым раствором уксусной кислоты (одна чайная ложка столового уксуса на стакан воды).

При попадании брызг щелочи или ее паров в глаза и полость рта необходимо промыть пораженные места большим количеством воды, а затем раствором борной кислоты (половина чайной ложки кислоты на стакан воды).

Если в глаз попали твердые кусочки химического вещества, то сначала их нужно удалить влажным тампоном, так как при промывании глаз они могут поранить слизистую оболочку и вызвать дополнительную травму.

При попадании кислоты или щелочи в пищевод необходимо срочно вызвать врача. До его прихода следует удалить слюну и слизь изо рта пострадавшего, уложить его и тепло укрыть, а на живот для ослабления боли положить «холод».

Если у пострадавшего появились признаки удушья, необходимо делать ему искусственное дыхание по способу «изо рта в нос», так как слизистая оболочка рта обожжена.

Нельзя промывать желудок водой, вызывая рвоту, либо нейтрализовать попавшую в пищевод кислоту или щелочь. Если у пострадавшего есть рвота, ему можно дать выпить не более трех стаканов воды, разбавляя таким образом попавшую в пищевод кислоту или щелочь и уменьшая ее прижигающее действие. Хороший эффект оказывает прием внутрь молока, яичного белка, растительного масла, растворенного крахмала.

При значительных ожогах кожи, а также при попадании кислоты или щелочи в глаза пострадавшего после оказания первой помощи следует сразу же отправить в лечебное учреждение.

8. Первая помощь при отморожении

Повреждение тканей в результате воздействия низкой температуры называется отморожением. Причины отморожения различны, и при соответствующих условиях (длительное воздействие холода, ветер, повышенная влажность, тесная или мокрая обувь, неподвижное положение, плохое общее состояние пострадавшего — болезнь, истощение, алкогольное опьянение, кровопотери и т. д.) отморожение может наступить даже при температуре 3—7 °С. Более подвержены отморжению пальцы, кисти, стопы, уши, нос.

Первая помощь заключается в немедленном согревании пострадавшего, особенно отмороженной части тела, для чего пострадавшего надо как можно быстрее перевести в теплое помещение. Прежде всего необходимо согреть отмороженную часть тела, восстановить в ней кровообращение. Наиболее эффективно и безопасно это достигается, если отмороженную конечность поместить в тепловую ванну с температурой 20 °С. За 20—30 мин температуру воды постепенно увеличивают до 40 °С; при этом конечность тщательно отмывают мылом от загрязнений.

После ванны (согревания) поврежденные участки надо высушить (протереть), закрыть стерильной повязкой и тепло укрыть. Нельзя смазывать их жиром и мазями, так как это значительно затрудняет последующую первичную обработку. Отмороженные участки тела нельзя растирать снегом, так как при этом усиливается охлаждение, а льдинки ранят кожу, что способствует инфицированию (заражению) зоны отморожения; нельзя растирать отмороженные места также варежкой, суконкой, носовым платком. Можно производить массаж чистыми руками, начиная от периферии к туловищу.

При отморожении ограниченных участков тела (нос, уши) их можно согревать с помощью тепла рук оказывающего первую помощь.

Большое значение при оказании первой помощи имеют мероприятия по общему согреванию пострадавшего. Ему дают горячий кофе, чай, молоко. Быстрейшая доставка пострадавшего в медицинское учреждение является также первой помощью. Если первая помощь не была оказана до прибытия санитарного транспорта, то ее следует оказать в машине во время транспортировки пострадавшего. При транспортировке следует принять все меры к предотвращению его повторного охлаждения.

9. Первая помощь при переломах, вывихах, ушибах и растяжении связок

При переломах, вывихах, растяжении связок и других травмах пострадавший испытывает острую боль, резко усиливающуюся при попытке изменить положение поврежденной части тела. Иногда сразу

бросается в глаза неестественное положение конечности и искривление ее (при переломе) в необычном месте.

Самым главным моментом в оказании первой помощи как при открытом переломе (после остановки кровотечения и наложения стерильной повязки), так и при закрытом является иммобилизация (создание покоя) поврежденной конечности. Это значительно уменьшает боль и предотвращает дальнейшее смещение костных отломков. Для иммобилизации используются готовые шины, а также палка, доска, линейка, кусок фанеры и т. п.

При закрытом переломе не следует снимать с пострадавшего одежду — шину нужно накладывать поверх нее.

К месту травмы необходимо прикладывать «холод» (резиновый пузырь со льдом, снегом, холодной водой, холодные примочки и т. п.) для уменьшения боли.

Повреждение головы

При падении, ударе возможны переломы черепа (признаки: кровотечение из ушей и рта, бессознательное состояние) или сотрясение мозга (признаки: головная боль, тошнота, рвота, потеря сознания).

Первая помощь при этом состоит в следующем: пострадавшего необходимо уложить на спину, на голову наложить тугую повязку (при наличии раны — стерильную) и положить «холод», обеспечить полный покой до прибытия врача.

У пострадавшего, находящегося в бессознательном состоянии, может быть рвота. В этом случае следует повернуть его голову на левую сторону. Может наступить также удушье вследствие западания языка. В такой ситуации необходимо выдвинуть нижнюю челюсть пострадавшего вперед и поддерживать ее в таком положении, как при проведении искусственного дыхания (рис. 10).

Повреждение позвоночника

Признаки: резкая боль в позвоночнике, невозможность согнуть спину и повернуться. Первая помощь должна сводиться к следующему: осторожно, не поднимая пострадавшего, подсунуть под его спину широкую доску, дверь, снятую с петель, или повернуть пострадавшего лицом вниз и строго следить, чтобы при переворачивании его туловище не прогибалось во избежание повреждения спинного мозга). Транспортировать также на доске или в положении лицом вниз.

Перелом костей таза

Признаки: боль при ощупывании таза, боль в паху, в области крестца, невозможность поднять выпрямленную ногу. Помощь заключается в следующем: под спину пострадавшего необходимо подсунуть широкую доску, уложить его в положение «лягушка», т. е. согнуть его ноги в

коленях и развести в стороны, а стопы сдвинуть вместе, под колени подложить валик из одежды. Нельзя поворачивать пострадавшего на бок, сажать и ставить на ноги (во избежание повреждения внутренних органов).

Перелом и вывих ключицы

Признаки: боль в области ключицы, усиливающаяся при попытке движения плечевым суставом, явно выраженная припухлость. Первая помощь такова: положить в подмышечную впадину с поврежденной стороны небольшой комок ваты, прибинтовать к туловищу руку, согнутую в локте под прямым углом (рис. 28), подвесить руку к шее косынкой или бинтом. Бинтовать следует от больной руки на спину.

Рис. 28. Наложение повязки при переломе и вывихе ключицы

Перелом и вывих костей конечности

Признаки: боль в кости, неестественная форма конечности, подвижность в месте, где нет сустава, искривление (при наличии перелома со смещением костных отломков) и припухлость.

Для оказания первой помощи несущественно, перелом или вывих у пострадавшего, так как во всех случаях необходимо обеспечить полную неподвижность поврежденной конечности. Нельзя пытаться самим вправить вывих, сделать это может только врач. Наиболее спокойное положение конечности или другой части тела необходимо создать также во время доставки пострадавшего в лечебное учреждение.

При наложении шины обязательно следует обеспечить неподвижность по крайней мере двух суставов — одного выше, другого ниже места перелома, а при переломе крупных костей — даже трех. Центр шины должен находиться у места перелома. Шинная повязка не должна сдавливать крупные сосуды, нервы и выступы костей. Лучше обернуть шину мягкой тканью и обмотать бинтом. Фиксируют шину бинтом, косынкой, поясным ремнем и т. п. При отсутствии шины следует прибинтовать поврежденную верхнюю конечность к туловищу, а поврежденную нижнюю конечность — к здоровой.

При переломе и вывихе плечевой кости шины надо накладывать на согнутую в локтевом суставе руку. При повреждении верхней части ши-

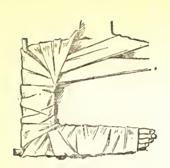


Рис. 29. Наложение шины при переломе плеча

Рис. 30. Наложение шины при переломе предплечья

Рис. 31. Подвешивание руки на косыночной подвязке

Рис. 32. Подвешивание руки на поле пиджака

на должна захватывать два сустава — плечевой и локтевой, а при переломе нижнего конца плечевой кости — лучезапястный (рис. 29). Шину необходимо прибинтовать к руке бинтом, руку подвесить на косынке или бинте к шее.

При переломе и вывихе предплечья шину (шириной с ладонь) следует накладывать от локтевого сустава до кончиков пальцев, вложив в ладонь пострадавшего плотный комок из ваты, бинта, который пострадавший как бы держит в кулаке (рис. 30). При отсутствии шин руку

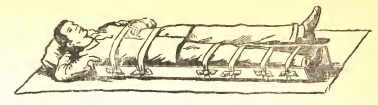


Рис. 33. Наложение шины при переломе бедра

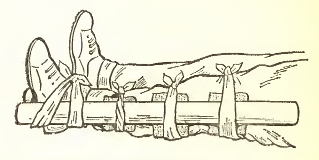


Рис. 34. Наложение шины при переломе голени

можно подвесить на косынке к шее (рис. 31) или на поле пиджака (рис. 32). Если рука (при вывихе) отстает от туловища, между рукой и туловищем следует положить что-либо мягкое (например, сверток из одежды).

При переломе и вывихе костей кисти и пальцев рук кисть следует прибинтовать к широкой (шириной с ладонь) шине так, чтобы она начиналась с середины предплечья, а кончалась у конца пальцев. В ладонь поврежденной руки предварительно должен быть вложен комок ваты, бинт и т. п., чтобы пальцы были несколько согнуты. Руку подвесить на косынке или бинте к шее.

При переломе или вывихе бедренной кости нужно укрепить больную ногу шиной с наружной стороны так, чтобы один конец шины доходил до подмышки, а другой достигал пятки. Вторую шину накладывают на внутреннюю сторону поврежденной ноги от промежности до пятки (рис. 33). Этим достигается полный покой всей нижней конечности. Шины следует накладывать по возможности не приподнимая ноги, а придерживая ее на месте, и прибинтовать в нескольких местах (к туловищу, бедру, голени), но не рядом и не в месте перелома. Проталкивать бинт под поясницу, колено и пятку нужно палочкой.

При переломе или вывыхе кистей голени фиксируются коленный и голеностопный суставы (рис. 34).

Перелом ребер

Признаки: боль при дыхании, кашле и движении. При оказании помощи необходимо туго забинтовать грудь или стянуть ее полотенцем во время выдоха.

Ушибы

Признаки: припухлость, боль при прикосновении к месту ушиба. К месту ушиба нужно приложить «холод», а затем наложить тугую повязку. Не следует смазывать ушибленное место настойкой йода, растирать и накладывать согревающий компресс, так как это лишь усиливает боль.

Сдавливание тяжестью

После освобождения пострадавшего из-под тяжести необходимо туго забинтовать и приподнять поврежденную конечность, подложив под нее валик из одежды. Поверх бинта положить «холод» для уменьшения всасывания токсических веществ, образующихся при распаде поврежденных тканей. При переломе конечности следует наложить шину.

Если у пострадавшего отсутствуют дыхание и пульс, необходимо сразу же начать делать искусственное дыхание и массаж сердца.

Растяжение связок

Растяжение связок чаще всего бывает в голеностопном и лучезапястном суставах. Признаки: резкая боль в суставе, припухлость. Помощь заключается в тугом бинтовании, обеспечении покоя поврежденного участка, прикладывании «холода». Поврежденная нога должна быть приподнята, поврежденная рука — подвешена на косынке.

10. Первая помощь при попадании инородных тел под кожу или в глаз

При попадании инородного тела под кожу (или под ноготь) удалять его можно лишь в том случае, если есть уверенность, что это можно сделать легко и полностью. При малейшем затруднении следует обратиться к врачу. После удаления инородного тела необходимо смазать место ранения настойкой йода и наложить повязку.

Инородные тела, попавшие в глаз, лучше всего удалять промыванием струей воды из стакана, с ватки или марли, с помощью питьевого фонтанчика, направляя струю от наружного угла глаза (от виска) к внутреннему (к носу). Тереть глаз не следует.

11. Первая помощь при обмороке, тепловом и солнечном ударах и отравлениях

В предобморочном состоянии (жалобы на головокружение, тошноту, стеснение в груди, недостаток воздуха, потемнение в глазах) пострадавшего следует уложить, опустив голову несколько ниже туло-

вища, так как при обмороке происходит внезапный отлив крови от мозга. Необходимо расстегнуть одежду пострадавшего, стесняющую дыхание, обеспечить приток свежего воздуха, дать ему выпить холодной воды, давать нюхать нашатырный спирт. Класть на голову холодные примочки и лед не следует. Лицо и грудь можно смочить холодной водой. Так же следует поступать, если обморок уже наступил.

При тепловом и солнечном ударе происходит прилив крови к мозгу, в результате чего пострадавший чувствует внезапную слабость, головную боль, возникает рвота, его дыхание становится поверхностным. Помощь заключается в следующем: пострадавшего необходимо вывести или вынести из жаркого помещения или удалить с солнцепека в тень, прохладное помещение, обеспечив приток свежего воздуха. Его следует уложить так, чтобы голова была выше туловища, расстегнуть одежду, стесняющую дыхание, положить на голову лед или делать холодные примочки, смочить грудь холодной водой, давать нюхать нашатырный спирт. Если пострадавший в сознании, нужно дать ему выпить 15—20 капель настойки валерианы на одну треть стакана воды.

Если дыхание прекратилось или очень слабое и пульс не прощупывается, необходимо сразу же начать делать искусственное дыхание и массаж сердца и срочно вызвать врача.

При отравлении газами, в том числе угарным, ацетиленом, природным газом, парами бензина и т. п. появляются головная боль, «стук в висках», «звон в ушах», общая слабость, головокружение, усиленное сердцебиение, тошнота и рвота. При сильном отравлении наступают сонливость, апатия, безразличие, а при тяжелом отравлении — возбужденное состояние с беспорядочными движениями, потеря или задержка дыхания, расширение зрачков.

При всех отравлениях следует немедленно вывести или вынести пострадавшего из отравленной зоны, расстегнуть одежду, стесняющую дыхание, обеспечить приток свежего воздуха, уложить его, приподнять ноги, укрыть потеплее, давать нюхать нашатырный спирт.

У пострадавшего в бессознательном состоянии может быть рвота, поэтому необходимо повернуть его голову в сторону.

При остановке дыхания следует сразу же начать делать искусственное дыхание.

12. Первая помощь при спасении тонущего

Основное правило при спасении тонущего — действовать обдуманно, спокойно и осторожно. Прежде всего при виде тонущего следует быстро разобраться в обстановке.

Во всех случаях надо попытаться сообщить тонущему, что его положение замечено и ему оказывается помощь. Это ободряет и придает силы пострадавшему.

Если возможно, то нужно подать тонущему или уставшему при плавании человеку шест или конец одежды, с помощью которых притянуть его к берегу, лодке, или же бросить ему подручный плавающий спасательный предмет либо специальную спасательную принадлежность. Бросать спасательный предмет следует так, чтобы не ударить тонущего. Если этих предметов нет или применение их не обеспечивает спасение тонущего или уставшего человека, необходимо плыть к нему на помощь.

Оказывающий помощь должен сам не только хорошо плавать, но и знать приемы транспортировки пострадавшего, уметь освобождаться от его захватов, делать искусственное дыхание и наружный массаж сердца.

При массовых несчастных случаях нужно стараться помочь каждому тонущему в отдельности. Спасать вплавь одновременно нескольких человек невозможно.

При необходимости немедленно прыгнуть в воду для оказания помощи тонущему следует снять одежду и обувь. Прыгать с берега в местах, где не известны грунт и глубина, следует ногами вперед. Место для прыжка выбирать так, чтобы использовать силу течения.

При падении в воду в одежде на большом расстоянии от берега нужно стараться снять как можно больше одежды и обувь.

При низкой температуре воды или от переутомления могут наступить судороги в икроножных, бедренных мышцах или мышцах пальцев. При судорогах в икрах рекомендуется, плывя на спине, вынуть из воды ногу, которую свела судорога, и потянуть на себя пальцы. При судороге мышц бедра помогает сильное сгибание ноги в колене, причем следует прижимать ступню руками к тыльной стороне бедра. При судороге мышц пальцев руки нужно сжать руку в кулак и, вытянув ее из воды, сильно встряхнуть.

Помощь уставшему при плавании человеку можно оказать следующим образом: оказывающий помощь должен подставить свои плечи под кисти вытянутых рук уставшего человека и транспортировать его, плывя стилем «брасс» (рис. 35). Хорошо, если уставший человек сможет грести ногами в такт движениям оказывающего помощь. Необходимо следить, чтобы руки уставшего не соскользнули с плеч оказывающего помощь.

Помощь тонущему необходимо оказывать сзади, защищаясь от его захвата. Для освобождения от захватов тонущего есть несколько приемов:

если тонущий охватил оказывающего помощь за туловище или за шею спереди, нужно, одной рукой удерживая его за поясницу, ладонью другой руки упереться в подбородок тонущего, пальцами зажать ему нос и сильно толкнуть в подбородок. В крайнем случае оказывающему помощь нужно упереться коленом в низ живота тонущего и с силой оттолкнуться от него (рис. 36);

Рис. 35. Помощь уставшему при плавании человеку:
а — транспортировка на спине; *б* — транспортировка впереди себя

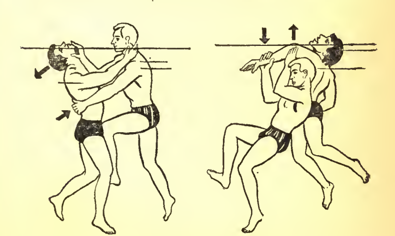


Рис. 36. Освобождение от захвата за туловище или шею спереди

Рис. 37. Освобождение от захвата за шею сзади

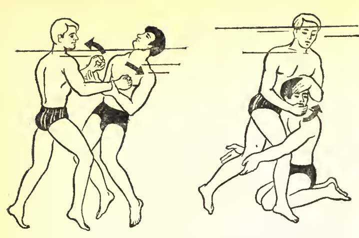
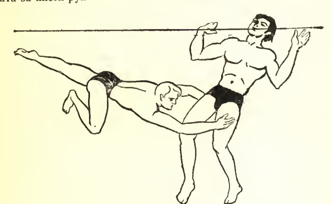


Рис. 38. Освобожденне от захвата за кнстн рук

Рнс. 39. Освобождение от захвата за ногн



Рнс. 40. Поворот тонущего к себе спнной

еслн тонущнй схватнл оказывающего помощь за шею сзади, нужно одной рукой захватнть кнсть рукн тонущего, а другой — подтолкнуть локоть этой же рукн. Затем оказывающий помощь должен резко перебросить руку тонущего через свою голову н, не освобождая рукн, повернуть тонущего к себе спнной н буксировать его к берегу (рнс. 37);

еслн тонущнй схватил оказывающего помощь за кнстн рук, нужно сжать нх в кулакн н сделать сильный рывок наружу, одновременно, подтянув ноги к животу, упереться в грудь тонущего н оттолкнуться от него (рис. 38);

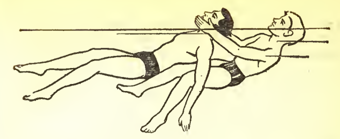


Рис. 41. Буксировка тонущего за голову

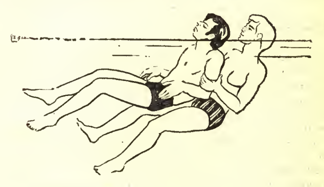


Рис. 42. Буксировка тонущего за руки

если тонущий схватил оказывающего помощь за ноги, то для освобождения нужно одной рукой прижать его голову к себе, а другой захватить его подбородок и повернуть от себя (рис. 39).

Если сзади подплыть к тонущему не удается, следует в нескольких метрах от него нырнуть и, подплыв сбоку, одной рукой оттолкнуть его колено, а другой захватить ногу, рывком за эту ногу повернуть его спиной к себе и буксировать к берегу (рис. 40).

Если пострадавший лежит на дне водоема лицом вверх, оказывающий помощь должен нырнуть и подплыть к нему со стороны головы; если он лежит лицом вниз, — подплыть к нему со стороны ног. И в том, и в другом случае оказывающий помощь должен взять пострадавшего подмышки, приподнять, затем сильно оттолкнуться ногами от грунта, всплыть с ним на поверхность и буксировать к берегу.

Буксировать тонущего можно несколькими способами:

способ «за голову». Для этого оказывающий помощь должен перевести тонущего в положение на спину; поддерживая его в таком положении, обхватить его лицо ладонями — большими пальцами за щеки,

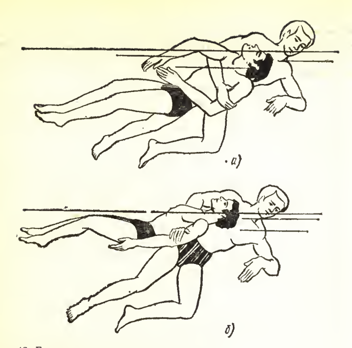


Рис. 43. Буксировка тонущего «под руки»:
а — через грудь; б — под спину

а мизинцами — под нижнюю челюсть, закрывая уши и держа лицо над водой.

Плыть нужно на спине (рис. 41);

способ «за руки». Для этого оказывающий помощь должен подплыть к тонущему сзади, стянуть его локти назад за спину и, прижимая к себе, плыть к берегу вольным стилем (рис. 42);

способ «под руки». Для этого оказывающий помощь должен подплыть к тонущему сзади, быстро подсунуть свою правую (левую) руку под его правую (левую) руку и взять тонущего за другую руку выше локтя. Затем следует прижать тонущего к себе и плыть к берегу на боку (рис. 43).

Для буксировки пострадавшего, находящегося без сознания, оказывающий помощь должен плыть на боку и тянуть пострадавшего за волосы или за воротник одежды.

При всех способах буксировки тонущего необходимо, чтобы его нос и рот находились над поверхностью воды.

При спасении тонущего с лодки ее следует подводить к нему кор-

мой или носом, но не бортом. Брать тонущего в лодку следует всегда с кормы или носа, так как при втаскивании через борт лодка может опрокинуться. Не всегда следует брать тонущего в лодку, если второй человек, оказавший помощь, может удержать его с кормы.

Если в лодке находится один только человек, лучше не прыгать в воду, так как неуправляемую лодку легко может отнести. Отправляясь на лодке спасать утопающего без специальных спасательных принадлежностей, следует захватить с собой шест, палку и т. п., чтобы подать тонущему, если он не потерял сознание.

Помощь пострадавшему должна быть оказана сразу же после того, как его извлекли из воды. Если пострадавший находится в бессознательном состоянии (бледен, пульс едва прощупывается или отсутствует, дыхание отсутствует или очень слабое), следует немедленно приступить к его оживлению и одновременно послать за врачом.

Если есть необходимость, прежде чем начать искусственное дыхание, нужно открыть рот и очистить его от ила, песка, водорослей и слизи платком или рубашкой. Затем необходимо приступить к проведению искусственного дыхания. Тратить время на удаление воды из нижних дыхательных путей не следует. Если у пострадавшего нет пульса на сонных артериях и расширены зрачки, необходимо сразу же начать наружный массаж сердца. Искусственное дыхание и наружный массаж сердца нужно делать до появления у пострадавшего устойчивого самостоятельного дыхания или до передачи его медицинскому персоналу. При наличии помощников они в это время должны растирать и согревать тело пострадавшего. Для опорожнения растянутого желудка от воды и воздуха пострадавшего следует уложить на бок и надавить ему на верхнюю часть живота или, положив его вниз лицом и обхватив туловище руками в области живота, поднимать вверх, выдавливая воду («складывая» пострадавшего). Эти мероприятия нужно выполнять быстро.

Когда пострадавший начнет дышать, ему необходимо давать нюхать нашатырный спирт, дать выпить 15—20 капель настойки валерианы (на полстакана воды), переодеть в сухое белье, укрыть потеплее, дать крепкого чая и предоставить полный покой до прибытия медицинского персонала.

13. Первая помощь при укусах

Укусы змей и ядовитых насекомых

При укусе ядовитых змей и насекомых появляются головокружение, тошнота, рвота, сухость и горький вкус во рту, учащенный пульс, сердцебиение, одышка и сонливость. В особо тяжелых случаях могут отмечаться судороги, потеря сознания, остановка дыхания.

В местах укуса возникает жгучая боль, кожа краснеет, отекает,

Помощь при укусах заключается в следующем. Пострадавшего необходимо уложить, чтобы замедлить распространение яда. Укушенной руке или ноге необходимо создать покой, прибинтовать к ней шину, доску, палку и т. п., а если таких предметов не окажется, можно прибинтовать руку к туловищу, а ногу — к другой, здоровой ноге. Поскольку отек вокруг места укуса будет увеличиваться, повязку необходимо время от времени ослаблять, чтобы она не врезалась в тело. Только при укусе кобры в первые минуты следует наложить жгут или закрутку выше места укуса.

Пострадавшему следует дать большое количество питья (лучше горячего чая), 15—20 капель настойки валерианы на полстакана воды.

Ни в коем случае нельзя прижигать место укуса, делать разрезы, перетягивать пораженную руку или ногу жгутом, давать пострадавшему алкоголь, отсасывать яд из раны и т. п. Пострадавшего необходимо отправить в лечебное учреждение. Нести и везти его нужно в положении лежа.

Укусы животных

При всяком укусе, даже если укусившее животное на вид совершенно здорово, необходимо кожу вокруг раны и царапины, нанесенных животным, смазать настойкой йода и наложить стерильную повязку. Пострадавшего следует направить в лечебное учреждение для проведения курса прививок против бешенства.

К врачу нужно направлять и лиц, которым слюна бешеного животного попала на кожу, в нос, в глаза или рот.

14. Переноска и перевозка пострадавшего

При несчастном случае необходимо не только немедленно оказывать пострадавшему первую помощь, но быстро и правильно доставить его в ближайшее лечебное учреждение. Нарушение правил переноски и перевозки пострадавшего может принести ему непоправимый вред

При поднимании, переноске и перевозке пострадавшего нужно следить, чтобы он находился в удобном положении, и не трясти его. При переноске на руках оказывающие помощь должны идти не в ногу. Поднимать и класть пострадавшего на носилки необходимо согласованно, лучше по команде. Брать пострадавшего нужно со здоровой стороны, при этом оказывающие помощь должны стоять на одном и том же колене и так подсовывать руки под голову, спину, ноги и ягодицы, чтобы пальцы показывались с другой стороны пострадавшего. Надо стараться не переносить пострадавшего к носилкам, а, не вставая с колен, слегка приподнять его с земли, чтобы кто-либо поставил носилки под него. Это особенно важно при переломах, в этих случаях необходимо, чтобы кто-нибудь поддерживал место перелома.

Для переноски пострадавшего с поврежденным позвоночником иа полотиище иоснлок необходимо положить доску, а поверх нее одежду: пострадавшнй должен лежать на спине. Прн отсутствни доскн пострадавшего необходнмо класть иа носнлкн на живот.

При переломе нижней челюстн, еслн пострадавший задыхается, нужио класть его лнцом вниз.

Прн травме живота пострадавшего следует положить иа спииу, согиув его ногн в колеиях. Под колени иужно подложнть валик из одежды.

Пострадавшего с повреждением грудиой клетки следует переносить в полусидячем положеиии, положив ему под спниу одежду.

По ровному месту пострадавшего нужно иестн ногами вперед, при подъеме в гору нлн по лестиице — головой вперед. Чтобы не придавать носилкам наклоииого положеиня, оказывающие помощь, иаходящиеся ниже, должиы приподиять носнлки.

Чтобы предупредить толчки и не качать носилкн, оказывающие помощь должны идти ие в иогу, с несколько согиутыми коленями, возможио меньше подиимая ногн. Во время переиоскн на иосилках следует наблюдать за пострадавшим, за состояиием наложеииых повязок н шни. Прн длительиой переноске иужио менять положеине пострадавшего, поправлять его изголовье, подложенную одежду, утолять жажду (но ие при травме живота), защищать от иепогоды н холода.

Снимая пострадавшего с носилок, следует поступать так же, как и прн укладываини его на носнлкн. Прн переноске иосилок с пострадавшим на большне расстояиия оказывающне помощь должиы иести нх на лямках, привязаиных к ручкам иосилок, перекниув лямкн через шею.

При перевозке тяжело пострадавшего лучше положить его (не перекладывая) в повозку или машину иа тех же иосилках, подстелив под иих сено, траву. Везтн пострадавшего следует осторожио, избегая тряски.

15. Первая помощь при попадаиии иииородного тела в дыхательиое горло

При попадании иииородиого тела (иапример, куска пищи) в дыхательиое горло пострадавшего, у которого имеются признаки удушья, ио созиаиие сохраиено, необходимо как можио быстрее обратиться за помощью к врачу. Какие-либо сжатия или удары в межлопаточиую область опасиы из-за возможиости возникновеиия полиой закупоркн дыхательиых путей. Удалеиие иииородиого тела при частичиой закупорке дыхательиого горла возможио при кашле или сплевываиин.

При устаиовлеиин факта попадаиия иииородиого тела в дыхательное горло пострадавшего, находящегося в сознаиии или без него, при резко выражеииой сниюшиостн лица, неэффективностн кашля н полной заку-

порке (при этом кашель отсутствует) любая процедура, которая может показаться эффективной, всегда оправдана, так как является «актом отчаяния». При этом пострадавшему наносят три—пять коротких ударов кистью в межлопаточной области при наклоненной вперед голове или в положении лежа на животе. Если это не поможет, охватывают стоящего пострадавшего сзади так, чтобы кисти оказывающего помощь сцепились в области между мечевидным отростком и пупком и производят несколько (три—пять) быстрых надавливаний на живот пострадавшего. Можно выполнять подобную процедуру и в положении пострадавшего лежа на спине: располагая ладони кистей между пупком и мечевидным отростком, энергично надавливают (3—5 раз) на живот.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б11

ПРАВИЛА ПРИМЕНЕНИЯ И ИСПЫТАНИЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ

Предисловие

С выходом настоящих Правил утрачивают силу действующие «Правила пользования и испытания защитных средств, применяемых в электроустановках» (М.: Атомиздат, 1974).

В 7-е издание внесен ряд изменений и дополнений, учитывающих практику применения современных средств защиты, требования новых и пересмотренных стандартов и технических условий на конкретные виды средств защиты.

Правила разработаны в соответствии с требованиями Системы стандартов безопасности труда.

Проект Правил рассмотрен комиссией (созданной в соответствии с приказом начальника Управления по технике безопасности и промышленной санитарии Минэнерго СССР от 12 февраля 1981 г. № 2) под председательством ведущего инженера Управления А. А. Шарандина в составе: З. И. Кобзевой (ПО Союзтехэнерго), Н. М. Чеснокова (СКТБ ВКТ Мосэнерго), А. И. Карликова (УМКС Мосэнерго), А. Г. Ахмерова (Ленэнерго).

Примечание. Главгосэнергонадзор по согласованию с отделом охраны труда ВЦСПС (письмо № 12-4 от 24 октября 1984 г.) распространил «Правила применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках», на все предприятия, организации и учреждения, потребляющие электроэнергию, с учетом отдельных изменений и редакционных поправок к указанным правилам.

Основные термины, принятые в Правилах

Термин	Определение
Средства защиты	Средство, применение которого предотвращает или уменьшает воздействие на одного или более работающих опасных и (или) вредных производственных факторов
Электрозащитные средства	Средства, служащие для защиты людей, работающих с электроустановками, от поражения электрическим током, от воздействия электрической дуги и электромагнитного поля
Основные электрозащитные средства	Средства защиты, изоляция которых длительно выдерживает рабочее напряжение электроустановок и которые позволяют прикасаться к токоведущим частям, находящимся под напряжением
Дополнительные электрозащитные средства	Средства защиты, которые сами по себе не могут при данном напряжении обеспечить защиту от поражения током, а применяются совместно с основными электрозащитными средствами
Напряжение шага	Напряжение между двумя точками цепи тока, находящимися одна от другой на расстоянии шага, на которых одновременно стоит человек

1. Общие положения

1.1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРАВИЛ

1.1.1. Настоящие Правила распространяются на все эксплуатационные, строительно-монтажные организации, тресты, заводы, механизированные колонны и другие предприятия и организации Минэнерго СССР.

Знание Правил в объеме, соответствующем занимаемой должности или профессии, обязательно для инженерно-технического персонала и рабочих, осуществляющих эксплуатацию, ремонт, строительство и монтаж электроустановок.

1.1.2. В Правилах дана классификация электрозащитных средств, изложены требования к ним, приведены указания по эксплуатации, методика и нормы испытаний.

Запрещается использовать электрозащитные средства, не удовлетворяющие требованиям Правил.

1.1.3. Средства защиты по характеру их применения подразделяются на две категории: средства коллективной защиты, средства индивидуальной защиты (ГОСТ 12.4.011—75).

Части конструкции электроустановки (постоянные ограждения, ста-

ционарные заземляющие ножи и т. п.), выполняющие защитные функции в понятие средств защиты не входят.

1.1.4. К электрозащитным средствам относятся:

изолирующие штанги (оперативные, для наложения заземления, измерительные), изолирующие (для операций с предохранителями) и электроизмерительные клещи, указатели напряжения, указатели напряжения для фазировки и т. д.;

изолирующие устройства и приспособления для ремонтных работ под напряжением выше 1000 В и слесарно-монтажный инструмент с изолирующими рукоятками для работы в электроустановках напряжением до 1000 В;

диэлектрические перчатки, боты, галоши, ковры, изолирующие накладки и подставки;

индивидуальные экранирующие комплекты;

переносные заземления;

оградительные устройства и диэлектрические колпаки;

плакаты и знаки безопасности.

Кроме перечисленных электрозащитных средств при работах в электроустановках следует при необходимости применять такие средства индивидуальной защиты, как очки, каски, противогазы, рукавицы, предохранительные монтерские пояса и страховочные канаты.

1.1.5. К основным электрозащитным средствам для работы в электроустановках напряжением выше 1000 В относятся:

изолирующие штанги, изолирующие и электроизмерительные клещи, указатели напряжения, указатели напряжения для фазировки;

изолирующие устройства и приспособления для работ на ВЛ с непосредственным прикосновением электромонтера к токоведущим частям (изолирующие лестницы, площадки, изолирующие тяги, канаты, корзины телескопических вышек, кабины для работы у провода и др.).

1.1.6. Изолирующие части основных средств защиты должны быть выполнены из электроизоляционных материалов с устойчивыми диэлектрическими свойствами (из фарфора, бумажно-бакелитовых труб, эбонита, гетинакса, древеснослоистых пластиков, пластических и стеклоэпоксидных материалов и т. д.).

Материалы, поглощающие влагу (бумажно-бакелитовые трубы, дерево и др.), должны быть покрыты влагостойким лаком и иметь гладкую поверхность без трещин, расслоений и царапин.

1.1.7. К дополнительным электрозащитным средствам, применяемым в электроустановках напряжением выше 1000 В, относятся:

диэлектрические перчатки;

диэлектрические боты;

диэлектрические ковры;

индивидуальные экранирующие комплекты;

изолирующие подставки и накладки;

диэлектрические колпаки;
переносные заземления;
оградительные устройства;
плакаты и знаки безопасности.

1.1.8. К основным электрозащитным средствам, применяемым в электроустановках напряжением до 1000 В, относятся:
изолирующие штанги;
изолирующие и электроизмерительные клещи;
указатели напряжения;
диэлектрические перчатки;
слесарно-монтажный инструмент с изолирующими рукоятками.

1.1.9. К дополнительным электрозащитным средствам в электроустановках напряжением до 1000 В относятся:
диэлектрические галоши;
диэлектрические ковры;
переносные заземления;
изолирующие подставки и накладки;
оградительные устройства;
плакаты и знаки безопасности.

1.1.10. Выбор необходимых средств защиты при оперативных переключениях и других работах регламентируется настоящими Правилами «ПТБ при эксплуатации электроустановок потребителей» и другими соответствующими нормативно-техническими документами, а также определяется местными условиями на основании требований этих документов.

1.1.11. При использовании основных средств защиты достаточно применения одного дополнительного, за исключением случаев освобождения пострадавшего от тока в электроустановках, когда для защиты от напряжения шага необходимо применять также боты или галоши.

1.1.12. Средство защиты должно быть рассчитано на применение при наибольшем допустимом рабочем напряжении* электроустановки (ГОСТ 1516.1—76 и 20690—75).

1.2. ПОРЯДОК ПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВАМИ ЗАЩИТЫ

Общие положения

1.2.1. Персонал, обслуживающий электроустановки, должен быть снабжен всеми необходимыми средствами защиты, обеспечивающими безопасность его работы.

Средства защиты должны находиться в качестве инвентарных распределительных устройств в цехах электростанций и предприятий, на трансформаторных подстанциях и в распределительных пунктах электро-

* Здесь и далее под напряжением, для которого предназначено средство защиты, понимается класс напряжения.

сетей или входить в инвентарное имущество оперативно-выездных бригад, бригад централизованного ремонта, передвижных лабораторий и пр., а также выдаваться для индивидуального пользования.

1.2.2. Инвентарные средства защиты распределяют между объектами, оперативно-выездными бригадами и пр., в соответствии с системой организации эксплуатации, местными условиями и нормами комплектования (приложение Б11.1). Такое распределение с указанием мест хранения должно быть зафиксировано в списках, утвержденных главным инженером предприятия.

1.2.3. Ответственность за своевременное обеспечение персонала и комплектование электроустановок испытанными средствами защиты в соответствии с нормами комплектования, организацию правильного хранения и создание необходимого резерва, своевременное производство периодических осмотров и испытаний, изъятие непригодных средств и за организацию учета средств защиты несут начальник цеха, службы, подстанции, участка сети, мастер участка, в ведении которого находятся электроустановки или рабочие места, а в целом по предприятию — главный инженер.

1.2.4. При обнаружении непригодности средств защиты, выданных для отдельной электроустановки, обслуживающий ее персонал обязан немедленно их изъять, поставить об этом в известность одного из лиц, указанных в п. 1.2.3, и сделать запись в журнале учета и содержания средств защиты или в оперативной документации.

1.2.5. Лица, получившие средства защиты в индивидуальное пользование, отвечают за их правильную эксплуатацию и своевременную отбраковку.

Порядок содержания средств защиты

1.2.6. Средства защиты необходимо хранить и перевозить в условиях, обеспечивающих их исправность и пригодность к употреблению, поэтому они должны быть защищены от увлажнения, загрязнения и механических повреждений.

1.2.7. Средства защиты необходимо хранить в закрытых помещениях.

Находящиеся в эксплуатации средства защиты из резины следует хранить в специальных шкафах, на стеллажах, в ящиках и т. п. отдельно от инструмента. Они должны быть защищены от воздействия масел, бензина и других разрушающих резину веществ, а также от прямого воздействия солнечных лучей и теплоизлучения нагревательных приборов. Средства защиты из резины, находящиеся в складском запасе, необходимо хранить в сухом помещении при 0—25 °С.

1.2.8. Изолирующие штанги и клещи хранят в условиях, исключающих их прогиб и соприкосновение со стенами, указатели напряжения и электроизмерительные клещи содержат в футлярах или чехлах.

Специальные места для хранения переносных заземлений следует снабжать номерами, соответствующими указанным на переносных заземлениях.

1.2.9. Противогазы необходимо хранить в сухих помещениях в специальных сумках.

1.2.10. Средства защиты, находящиеся в эксплуатации, размещают в специально отведенных местах, как правило, у входа в помещение, а также на щитах управления. В местах хранения должны иметься перечни средств защиты. В местах хранения должны быть крючки или кронштейны для штанг, клещей, переносных заземлений, плакатов и знаков безопасности, а также шкафчики, стеллажи и т. п. для перчаток, бот, галош, диэлектрических ковров, диэлектрических колпаков, изолирующих накладок и подставок, рукавиц, предохранительных поясов и канатов, защитных очков, противогазов, указателей напряжения и т. д.

1.2.11. Электрозащитные средства, находящиеся в пользовании оперативно-выездных и ремонтных бригад, лабораторий или в индивидуальном пользовании персонала, необходимо хранить в ящиках, сумках или чехлах.

1.2.12. Изолирующие средства и приспособления для работ без снятия напряжения следует содержать в сухом проветриваемом помещении, при перевозке или временном хранении на открытом воздухе их необходимо упаковывать в чехлы. Перед применением изолирующие устройства и приспособления следует протирать сухой ветошью, во время работы не допускать их увлажнения. В случае отсыревания их необходимо присушить и подвергнуть внеочередным электрическим испытаниям.

Контроль за состоянием средств защиты и их учет

1.2.13. Все находящиеся в эксплуатации электрозащитные средства и приспособления за исключением ковров, подставок, плакатов и знаков безопасности, нумерация которых необязательна, должны быть пронумерованы. Нумерация устанавливается по электростанции, электросети, подстанции, предприятию отдельно для каждого вида средств защиты. Инвентарный номер наносят непосредственно на средство защиты.

Если средство защиты состоит из нескольких частей (указатели напряжения, изолирующие штанги и т. п.), общий для него номер необходимо ставить на каждой части. Допускается использование заводских номеров, если они одинаковы на каждой части.

1.2.14. В цехах электростанции, на подстанции (при централизованном обслуживании — в службе, на участке), в лаборатории, на участках строительно-монтажных организаций и т. п. необходимо вести журналы учета и содержания средств защиты, в которых указывают

наименования, инвентарные номера, местонахождение, даты периодических испытаний и осмотров. Журнал следует заполнять в соответствии с рекомендуемой формой (приложение Б11.2) и 1 раз в 6 мес проверять лицу из административно-технического персонала, ответственному за состояние средств защиты. Средства защиты, находящиеся в индивидуальном пользовании, также должны быть зарегистрированы в журнале учета и содержания средств защиты с указанием даты выдачи и с подписью лица, получившего их.

1.2.15. После изготовления средства защиты необходимо подвергать: приемосдаточным (каждый образец), периодическим и типовым испытаниям (ГОСТ 16504—81).

При эксплуатации средства защиты следует подвергать периодическим и внеочередным (проводимым после ремонта) испытаниям.

1.2.16. Средства защиты, кроме изолирующих подставок, диэлектрических ковров, переносных заземлений, ограждений, плакатов и знаков, полученные для эксплуатации от заводов-изготовителей или со складов, должны быть проверены по нормам эксплуатационных испытаний.

1.2.17. На выдержавшие испытания средства защиты, кроме инструмента с изолирующими рукоятками и указателей напряжения до 1000 В, необходимо ставить штамп, имеющий одну из следующих форм.

Штамп для электрозащитных средств

№__________

Годно до __________кВ

Дата следующего испытания ________________19__г.

____

(наименование лаборатории)

Штамп для средств защиты и предохранительных приспособлений, применение которых не зависит от напряжения электроустановок (диэлектрические перчатки, противогазы, предохранительные монтерские пояса, страховочные канаты и т. п.).

№__________

Дата следующего испытания ____________________19__г.

____

(наименование лаборатории)

Штамп должен быть выбит, нанесен прочной несмываемой краской или наклеен на изолирующей части около ограничительного кольца

электрозащитных средств либо у края резиновых изделий и предохранительных приспособлений. На средствах защиты, состоящих из нескольких частей, штамп ставят только на одной части. На средствах защиты, признанных непригодными, старый штамп должен быть перечеркнут красной краской.

1.2.18. В лаборатории, испытывающей средства защиты, записывают результаты электрических и механических испытаний в журнал произвольной формы. При наличии большого количества средств защиты из диэлектрической резины результаты их испытания можно оформлять в отдельном журнале (приложение Б11.3).

На средства защиты, принадлежащие сторонним организациям, также ставят, штамп, и, кроме того, заказчику выдают протоколы испытаний (приложение Б11.4).

Общие правила пользования средствами защиты

1.2.19. Электрозащитными средствами следует пользоваться по их прямому назначению в электроустановках напряжением не выше того, на которое они рассчитаны.

1.2.20. Основные электрозащитные средства рассчитаны на применение в закрытых электроустановках, а в открытых электроустановках и на ВЛ — только в сухую погоду. На открытом воздухе в сырую погоду могут быть применены только средства защиты, предназначенные для работы в этих условиях.

Изготовляют, испытывают средства защиты и пользуются ими в соответствии с гостами, техническими условиями и инструкциями.

1.2.21. Перед употреблением средства защиты персонал обязан проверить его исправность, отсутствие внешних повреждений, очистить и обтереть от пыли, проверить по штампу срок годности.

У диэлектрических перчаток перед употреблением следует проверить отсутствие проколов путем скручивания их в сторону пальцев.

Пользоваться средствами защиты, срок годности которых истек, запрещается.

2. Требования к отдельным видам средств защиты и правила пользования ими

2.1. ЭЛЕКТРОЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА

Общие положения

2.1.1. Изолирующая часть средств защиты для работы в электроустановках напряжением выше 1000 В со стороны рукоятки ограничивается кольцом или упором из электроизоляционного материала. Наруж-

ный диаметр ограничительного кольца должен превышать наружный диаметр рукоятки не менее чем на 10 мм. Отмечать границу между изолирующей частью и рукояткой только пояском краски запрещается. Ограничительное кольцо относится к изолирующей части.

У средств защиты для работы в электроустановках напряжением до 1000 В высота упора должна соответствовать приведенной в технических условиях.

При работе со средствами защиты запрещается прикасаться к их изолирующей части за ограничительным кольцом или упором.

2.1.2. Конструкция средств защиты из электроизоляционных трубок должна предотвращать попадание внутрь пыли и влаги. К изолирующим пылесосным штангам это требование не относится.

2.1.3. Конструкция и размеры рабочей части штанг и указателей напряжения должны исключать возможность междуфазного замыкания и замыкания на заземленные части.

2.1.4. При повреждении лакового покрова или других неисправностях изолирующих средств защиты их применение запрещается.

2.1.5. В электроустановках напряжением выше 1000 В изолирующими штангами (кроме измерительных), штангами для наложения заземления, для очистки изоляции от пыли, изолирующими и электроизмерительными клещами и указателями напряжения следует пользоваться в диэлектрических перчатках. При работах с измерительными штангами применение диэлектрических перчаток необязательно.

Изолирующие оперативные штанги и штанги для наложения заземления

2.1.6. Общие технические требования к изолирующим оперативным штангам и штангам для наложения заземления изложены в ГОСТ 20494—75.

2.1.7. Изолирующие штанги предназначены для оперативной работы, измерений (проверки изоляции и соединителей на линиях электропередачи и подстанциях), установки деталей разрядников и т. д.

Изолирующие штанги могут быть универсальными со сменными головками (рабочими частями) для выполнения различных операций.

2.1.8. Изолирующая штанга состоит из рабочей, изолирующей частей и рукоятки. Конструкция рабочей части определяется ее назначением. Рабочей частью измерительной штанги является измерительное устройство.

Изолирующая часть штанги должна выполняться из материалов, указанных в п. 1.1.6. Рукоятка может быть выполнена со штангой как одно целое или как отдельное звено.

2.1.9. Штанги с дугогасящим устройством предназначены для заземления отключенных проводов ВЛ напряжением 110 кВ и выше при пофазном ремонте. Кроме того штанги служат также для гашения ду-

гового разряда, возникающего при заземлении фазы. Штанги должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к штангам для наложения заземления.

Штанга с дугогасящим устройством состоит из рабочей части с дугогасящим устройством и захватом (пантографическим или другой конструкции), изолирующей части, рукоятки и заземляющего проводника со струбциной. Размеры изолирующей части и рукоятки приведены в табл. 2.1.

Сечение заземляющего проводника по условиям механической прочности должна быть не менее 25 мм². На штанге с дугогасящим устройством необходимо обозначить рабочее напряжение линий, для которых она предназначена, и номинальный ток дугогасящего устройства.

Таблица 2.1. Минимальные размеры штанг для наложения заземления

Штанга	Длина, мм	
	изолирующей части	рукоятки
Для наложения заземления в электроустановках напряжением до 1000 В	Не нормируется, определяется удобством пользования	
Для наложения заземления в РУ напряжением 2—500 кВ и на провода ВЛ напряжением до 35 кВ включительно	По табл. 22	
Выполненные целиком из электроизоляционных материалов для наложения заземления на провода ВЛ напряжением 110—220 кВ, в том числе штанги с дугогасящим устройством	1400	По табл. 2.2
Составные с металлическими звеньями для наложения заземления на провода ВЛ напряжением 330—500 кВ	1000	По табл. 2.2
Для наложения заземления на изолированные от опор грозозащитные тросы ВЛ напряжением 110—500 кВ	700	300
Для наложения заземления в лабораторных и испытательных установках	Не менее 700	300

2.1.10. Изолирующие штанги должны иметь размеры не менее указанных в табл. 2.2, штанги для наложения заземлений — не менее указанных в табл. 2.1.

В штангах на напряжение до 15 кВ с фарфоровыми изоляторами и удлинителями из электроизоляционного материала в минимальную

Таблица 2.2. Минимальные размеры изолирующих штанг

Номинальное напряжение электроустановки, кВ	Длина, мм	
	изолирующей части	рукоятки
До 1 включительно	Не нормируется, определяется удобством пользования	
От 2 до 15 включительно	700	300
Свыше 15 до 35 включительно	1100	400
Свыше 35 до 110 включительно	1400	600
150	2000	800
220	2500	800
330	3000	800
Свыше 330 до 500 включительно	4000	1000

длину изолирующей части (табл. 2.2) входит длина изолятора и части удлинителя от изолятора до рукоятки.

2.1.11. Конструкция рабочей части штанги должна исключать ее соскальзывание при операциях с разъединителями. Общая длина изолирующих штанг и штанг для наложения заземлений должна обеспечивать свободное пользование ими с пола, с земли, а на ВЛ — и с опор.

2.1.12. Общая длина изолирующих штанг определяется условиями работы с ними. Эти штанги могут быть составлены из нескольких звеньев, для соединения которых допускается использовать детали из электроизоляционных материалов или металла. Допускается применять телескопическую конструкцию. Соединительные металлические части, общая длина которых составляет не более 5 % общей длины изолирующей части, не исключаются при определении длины последней согласно табл. 2.2.

2.1.13. Масса штанг, если с ними работает один человек, должна быть такой, чтобы наибольшее усилие на одну руку (поддерживающую штангу до ограничительного кольца) не превышало для измерительных штанг 80 Н (8 кгс), для остальных (в том числе штанг для наложения заземления) 160 Н (16 кгс). При большем усилии требуется участие второго человека, а также применение поддерживающего устройства.

2.1.14. Изолирующие полые штанги для очистки изоляции под напряжением с помощью пылесоса перед началом работы и периодически в процессе ее следует продувать.

2.1.15. Измерительные штанги при пользовании ими не заземляются, за исключением тех случаев, когда принцип устройства штанги требует этого.

Изолирующие устройства и приспособления для работ на ВЛ напряжением 110 кВ и выше с непосредственным прикосновением электромонтера к токоведущим частям

2.1.16. Изолирующие устройства и приспособления предназначены для изоляции человека от заземленных частей (земли) и частей, имеющих иной, чем провод, потенциал, при работах на ВЛ напряжением 110 кВ и выше с непосредственным прикосновением к токоведущим частям (проводу, арматуре).

К изолирующим устройствам относятся штанги, лестницы, тяги, канаты, изготовленные из электроизоляционных материалов (бакелита, стеклопластика и др.).

К приспособлениям относятся корзины подъемников, кабины для работы у провода, тележки для передвижения по проводам, дополнительные элементы стяжных устройств, домкраты, блоки и пр. Приспособления могут быть выполнены из электроизоляционных материалов или металла.

2.1.17. Перед прикосновением человека к токоведущим частям индивидуальный экранирующий комплект следует соединить с этими частями посредством специальной штанги (для выравнивания потенциала). Сечение соединительного проводника должно быть не менее 4 мм².

2.1.18. Приблизиться к проводу с последующим прикосновением к нему можно с помощью изолирующих лестниц, или кабины, подвешиваемой на изолирующих штангах либо канатах. Изолирующую лестницу можно комплектовать из отдельных секций. Верхняя часть ее снабжается зажимом для крепления к траверсе и шарниром, обеспечивающим свободное отклонение лестницы в одной или двух взаимно перпендикулярных плоскостях.

2.1.19. Изолирующие тяги предназначены для восприятия веса проводов и изолирующих подвесок. В случае применения кабин для приближения к проводу изолирующие тяги можно использовать для восприятия веса кабины с электромонтером.

2.1.20. Изолирующие канаты предназначены для подъема приспособлений, оттяжки и перемещения в рабочее положение лестниц и кабин, страховки монтера при нахождении его на проводе, лестнице и в кабине. Изолирующие канаты выполняют из синтетических волокон без примеси натурального волокна (например, из полипропилена).

2.1.21. На всех изолирующих устройствах и приспособлениях, кроме изолирующих канатов, должны быть отчетливо видны обозначения класса напряжения, допустимая грузоподъемность и очередной срок испытания. Если лестница выполнена из отдельных секций, обозначения наносят на каждую секцию.

На изолирующих канатах или на бирке, прикрепленной к канатам, должна быть отчетливо видимая надпись «Только для работ под напряжением».

Изолирующие клещи

2.1.22. Изолирующие клещи применяют для операций с предохранителями, установки и снятия изолирующих накладок, перегородок и других аналогичных работ*.

2.1.23. Клещи состоят из рабочей (губок клещей), изолирующей частей и рукоятки (рукояток). Размеры приведены в табл. 2.3.

Таблица 2.3. **Минимальные размеры изолирующих клещей**

Номинальное напряжение электроустановки, кВ, включительно	Длина, мм	
	изолирующей части	рукоятки
До 1	Не нормируется, определяется удобством пользования	
От 6 до 10	450	150
Свыше 10 до 35	750	200

Электроизмерительные клещи

2.1.24. Общие технические требования к электроизмерительным клещам приведены в ГОСТ 9071—79.

2.1.25. Электроизмерительные клещи предназначены для измерения тока, напряжения и мощности в электрических цепях без нарушения их целости.

2.1.26. Клещи для работы в электроустановках напряжением до 10 кВ состоят из рабочей, изолирующей частей и рукоятки. Рабочую часть клещей составляют разъемный магнитопровод, обмотка и съемный или встроенный измерительный прибор. Изолирующая часть и рукоятка должны быть выполнены из электроизоляционного материала. Минимальный размер изолирующей части 380, рукоятки 130 мм.

2.1.27. При пользовании клещами для измерения в цепях напряжением выше 1000 В запрещается применять выносные приборы, а также переключать пределы измерения, не снимая клещей с токоведущих частей. При измерениях клещи следует держать на весу.

2.1.28. Клещи для электроустановок напряжением до 1000 В состо-

* Вместо изолирующих клещей при необходимости следует применять изолирующие штанги с универсальной головкой.

ят нз рабочей частн (разъемного магнитопровода, обмоткн н нзмерн-тельного прибора) н корпуса, являющегося одновременно нзолнрующей частью с упором н рукояткой.

Указатели напряжения выше 1000 В с газоразрядной нндикаторной лампой

2.1.29. Общне техннческне требовання к указателям напряжения до н выше 1000 В прнведены в ГОСТ 20493—75.

2.1.30. Указателн напряжения являются переносымн прнборами, предназначеннымн для определення налнчня нлн отсутствня напряження; прннцнп нх работы основан на свеченнн газоразрядной нндикаторной лампы прн протеканин через нее емкостного тока.

2.1.31. Указатель напряжения состонт нз рабочей, нзолнрующей частей н рукояткн. В рабочую часть входят контакт-наконечник, газоразрядная лампа н конденсаторы. Изолнрующая часть расположена между рабочей частью н рукояткой и может быть выполнена из нескольких элементов. Допускается прнмененне телескопнческой конструкцнн.

2.1.32. Размеры указателей напряжения должны быть не менее приведенных в табл. 2.4.

Таблнца 2.4. **Мнннмальные размеры указателей напряженнл**

Номинальное напряженне электроустановки, кВ	Длина, мм	
	изолирующей частн	рукоятки
До 1 включнтельно	Не нормируется	
Свыше 1 до 10 включнтельно	230	11С
Свыше 10 до 20 включнтельно	320	110
35	510	120
110	1400	600
Свыше 110 до 220 включнтельно	2500	800

2.1.33. В электроустановках напряженнем выше 10 кВ допускается применять указатели на напряженне 2—10 кВ, закрепляемые на изолирующих штангах, длнна которых должна соответствовать прнведенной в табл. 2.2.

2.1.34. Чувствительность указателей характернзуется напряженнем зажигания — мнннмальным напряженнем, прн котором наступает вндимое устойчивое свеченне сигнальной лампы. Напряженне зажигания указателей напряжения выше 1000 В должно составлять не выше 25 %

номинального напряжения электроустановки, в которой они применяются.

2.1.35. Перед применением указателя напряжения необходимо проверить его исправность специальными приборами или приближением к токоведущим частям, расположенным поблизости и заведомо находящимся под напряжением.

2.1.36. При пользовании указателем напряжения следует подносить его к тоководущим частям на расстояние, необходимое для появления свечения лампы. Прикасаться указателем к токоведущим частям следует только в случае, если при приближении лампа не светится.

Для лучшего наблюдения за свечением лампы указателя напряжения при работе на ярком дневном свете в ОРУ, на ВЛ и пр. должны быть снабжены затенителями.

2.1.37. Отсутствие напряжения на ВЛ, как правило, следует проверять бесконтактным указателем напряжения типа УВНБ. При проверке отсутствия напряжения, проводимой с опор ВЛ или телескопических вышек (гидроподъемников), с помощью указателей напряжения УВН-10 и других аналогичных указателей их рабочая часть должна быть заземлена (за исключением случаев работы с металлических опор) независимо от наличия заземляющего спуска на опоре и заземления шасси телескопической вышки (гидроподъемника). Заземлять рабочую часть указателей следует с помощью гибкого медного провода сечением 4 мм^2 со специальным кольцеобразным наконечником из листовой меди, закрепляемым в резьбовом разъеме между рабочей и изолирующей частями. Допускается заземляющий провод указателя присоединять к предварительно заземленному спуску переносного заземления, используемого для заземления проводов ВЛ, и к заземляющему спуску опоры ВЛ для индикации напряжения с опоры. При проверке отсутствия напряжения и наложения защитного заземления нельзя прикасаться к заземлителю и заземляющему проводу (заземляющему спуску).

Указатели напряжения выше 1000 В бесконтактного типа

2.1.38. Работа указателя основана на принципе электростатической индукции. Сигнальным элементом является лампа накаливания. Указатель предназначен для проверки наличия или отсутствия напряжения на ВЛ 6—35 кВ, а ЗРУ и ОРУ 6—35 кВ.

2.1.39. Указатель напряжения состоит из рабочей части, зарядного устройства и изолирующей телескопической штанги на 110 кВ. Указатель выдает прерывистый световой сигнал, частота которого увеличивается по мере приближения к находящимся под напряжением токоведущим частям. Указатель имеет встроенное устройство проверки его исправности, источник питания и комплектуется зарядным устройством.

2.1.40. Порядок проверки наличия или отсутствия напряжения бесконтактным указателем такой же, как и для указателя с газоразрядной лампой. Заземлять указатель не требуется.

Указатели напряжения для фазировки

2.1.41. Указатели предназначены для фазировки ВЛ, кабелей и трансформаторов напряжением 3—110 кВ под рабочим напряжением.

2.1.42. Указатель конструктивно представляет собой два разъемных корпуса из электроизоляционных трубок, соединенных гибким с усиленной изоляцией проводом. Электрическая схема содержит газоразрядную индикаторную лампу, конденсаторы, резисторы. Минимальная длина изолирующей части должна соответствовать указанной в табл. 2.4.

2.1.43. Порядок работы указателями определяется инструкциями по эксплуатации.

Указатели напряжения до 1000 В

2.1.44. В электроустановках до 1000 В не допускается применение контрольных ламп (патрон с лампой накаливания и двумя проводниками) для проверки отсутствия напряжения в связи с опасностью их взрыва при включении на междуфазное напряжение и травмирования обслуживающего персонала возникающей при этом электрической дугой и осколками стекла.

2.1.45. В электроустановках до 1000 В для проверки отсутствия напряжения можно применять указатели двух типов: двухполюсные, работающие при активном токе, — для электроустановок переменного и постоянного тока, и однополюсные, работающие при емкостном токе,— для электроустановок переменного тока.

2.1.46. Двухполюсный указатель напряжения состоит из двух корпусов, в которых находятся элементы электрической схемы. Корпуса соединены между собой гибким медным проводом с усиленной изоляцией длиной не менее 1 м для применения на ВЛ и не менее 0,6 м для остальных электроустановок. Однополюсный указатель напряжения размещен в одном корпусе. Двухполюсный указатель может быть выполнен в виде прибора стрелочного типа (например, карманного вольтметра ИН-92).

2.1.47. Электрическая схема двухполюсного указателя напряжения содержит газоразрядную индикаторную лампу, шунтированную резистором, добавочные резисторы и контакты-наконечники.

Электрическая схема однополюсного указателя напряжения включает в себя газоразрядную индикаторную лампу с добавочным резистором, контакт-наконечник и контакт на торцевой части корпуса, с которым соприкасается рука оператора.

2.1.48. Напряжение зажигания указателей напряжения до 1000 В должно быть не выше 90 В.

2.1.49. Конструкция указателя напряжения до 1000 В должна исключать перемещение вдоль оси контакта-наконечника.

Длина неизолированной части контактов-наконечников указателей напряжения до 1000 В не должна превышать 20 мм. При работе в цепях вторичной коммутации рекомендуется на наконечники натягивать трубку из электроизоляционного материала, оставляя неизолированными участки длиной не более 5 мм.

2.1.50. Однополюсные указатели рекомендуется применять при проверке схем вторичной коммутации, определении фазного провода при подключении электросчетчиков, патронов, выключателей, предохранителей и т. п. При этом необходимо иметь в виду, что во время проверки наличия или отсутствия напряжения возможно свечение сигнальной лампы указателя от наведенного напряжения.

Резиновые диэлектрические перчатки

2.1.51. При работе в электроустановках разрешается применять только специальные диэлектрические перчатки, изготовленные в соответствии с требованиями технических условий. В электроустановках напряжением до 1000 В диэлектрические перчатки применяются как основное средство защиты, а в электроустановках напряжением выше 1000 В — как дополнительное.

2.1.52. Длина перчаток должна быть не менее 350 мм. При работе в диэлектрических перчатках их края нельзя подвертывать. Перчатки необходимо надевать поверх рукавов. Перчатки, находящиеся в эксплуатации, следует периодически (по местным условиям) дезинфицировать содовым или мыльным раствором. При пользовании перчатками в холодное время вне помещения можно надевать их на тонкие шерстяные или хлопчатобумажные перчатки.

Диэлектрические боты и галоши

2.1.53. Диэлектрические боты и галоши применяют в качестве дополнительного средства защиты в закрытых и при отсутствии осадков в открытых электроустановках. Диэлектрические боты и галоши защищают работающих от напряжения шага.

2.1.54. В электроустановках допускается применение диэлектрических бот и галош, изготовленных только в соответствии с требованиями ГОСТ 13385—78. Диэлектрические боты и галоши по внешнему виду (цвету, отсутствию лакировки или специальных знаков) должны отличаться от бот и галош, предназначенных для других целей. Электроустановки следует комплектовать диэлектрической обувью нескольких размеров.

Диэлектрические резиновые ковры и изолирующие подставки

2.1.55. Диэлектрические резиновые ковры применяют в качестве дополнительного средства защиты в закрытых электроустановках напряжением до и выше 1000 В, кроме особо сырых помещений. Ковры должны быть изготовлены в соответствии с требованиями ГОСТ 4997—75 в зависимости от назначения и условий эксплуатации следующих двух групп:

I группа — обычного исполнения — для работы при —15÷+40°С;

II группа — маслобензостойкие — для работы при —50÷+80°С.

Применяя ковер, необходимо обращать внимание на его маркировку. При наличии видимых механических повреждений его следует отбраковывать.

2.1.56. В сырых и подверженных загрязнению помещениях необходимо использовать изолирующие подставки. Изолирующая подставка состоит из настила, укрепленного на опорных изоляторах высотой не менее 70 мм. Рекомендуется применять изоляторы типа СН-6, выпускаемые специально для изготовления подставок. Настил размером не менее 50×50 см следует изготовлять из сухих деревянных планок толщиной не менее 30 мм без сучков и косослоя. Просветы между планками не должны превышать 3 см. Сплошные настилы применять не рекомендуется, так как они затрудняют проверку отсутствия случайного шунтирования изоляторов. Настил должен быть окрашен со всех сторон.

2.1.57. Изолирующие подставки должны быть прочными и устойчивыми. Если применяются съемные изоляторы, при соединении настила с ними необходимо исключить возможность его соскальзывания. Для устранения опрокидывания края настила не должны выступать за опорную поверхность изоляторов.

Изолирующие накладки

2.1.58. Изолирующие накладки разрешается применять в электроустановках напряжением до 20 кВ для предотвращения случайного прикосновения к токоведущим частям в тех случаях, когда нет возможности оградить место работы щитами. В электроустановках напряжением до 1000 В накладки применяют также как средство, препятствующее ошибочному включению рубильников.

2.1.59. Изолирующие накладки, расположенные между находящимися под напряжением и отключенными токоведущими частями (например, между неподвижными контактами и ножами отключенного разъединителя), должны быть механически прочными и иметь конструкцию и размеры, позволяющие полностью закрыть токоведущие части. Накладки можно устанавливать непосредственно на токоведущие части.

2.1.60. В электроустановках напряжением до 20 кВ применяются

накладки из твердого электроизоляционного материала (гетинакса, стеклотекстолита и т. п.). В электроустановках напряжением до 1000 В можно использовать гибкие накладки толщиной не менее 5 мм из диэлектрической резины. Ими закрывают токоведущие части при работах без снятия напряжения.

2.1.61. Устанавливать накладки на токоведущие части, если в их конструкции не предусмотрены изолирующие рукоятки или держатели, необходимо с применением основных средств защиты.

2.1.62. Изолирующие накладки перед использованием следует обтереть от пыли и проверить отсутствие трещин, нарушений лакового покрова, разрывов и других повреждений поверхности. Изолирующие накладки следует оберегать от увлажнения и загрязнения.

Слесарно-монтажный инструмент с изолирующими рукоятками

2.1.63. Инструмент с изолирующими рукоятками применяют для работы под напряжением в электроустановках до 1000 В в качестве основного средства защиты.

2.1.64. Разрешается использовать инструмент с изолирующими рукоятками, изготовленный только в соответствии с требованиями ГОСТ 11516—79. Изолирующие рукоятки должны быть выполнены в виде чехлов или в виде несъемного покрытия из влагостойкого, маслобензостойкого, нехрупкого электроизоляционного материала с упорами со стороны рабочего органа. Изоляция должна покрывать всю рукоятку, ее длина должна быть не менее 100 мм до середины упора. Изоляция стержней отверток должна оканчиваться на расстоянии не более 10 мм от конца лезвия отвертки. Изолирующие рукоятки как на поверхности, так и в толще изоляции не должны иметь раковин, сколов, вздутий, дефектов.

Индивидуальные экранирующие комплекты

2.1.65. Индивидуальные экранирующие комплекты предназначены для индивидуальной защиты персонала от воздействия электрического поля напряженностью до 60 кВ/м, создаваемого электроустановками напряжением 400, 500 и 750 кВ, частотой 50 Гц.

2.1.66. Запрещается применение индивидуальных экранирующих комплектов в тех случаях, когда возможно прикосновение к токоведущим частям, находящимся под напряжением, в частности при работах на панелях, в электрических приводах, действующих сборках и в цепях напряжением до 1000 В, при профилактических испытаниях оборудования (лицам, непосредственно проводящим испытания) и электросварочных работах. Применение экранирующих комплектов при температуре воздуха выше 42 °С не рекомендуется. В этих случаях следует использовать стационарные или переносные экранирующие устройства.

2.1.67. В экранирующий комплект входят спецодежда, спецобувь, средства защиты головы и рук, защитный экран для лица (при необходимости), заземляющие проводники со струбцинами.

2.1.68. Экранирующие комплекты изготовляют трех типов:

ЭПР для ремонтного персонала ВЛ и подстанций (летний);

ЭПХ для дежурного персонала подстанций (летний);

ЭПЗ для ремонтного персонала ВЛ (зимний).

2.1.69. В экранирующий комплект ЭПР входят куртка с капюшоном и полукомбинезон, каска с электропроводящим покрытием или накасником с электропроводящим волокном, кожаные ботинки на электропроводящей подошве; резиновые сапоги из электропроводящей резины, электропроводящие перчатки и рукавицы (две пары), заземляющие проводники со струбцинами.

2.1.70. Экранирующий комплект ЭПХ аналогичен комплекту ЭПР и отличается экранирующей спецодеждой (халат с капюшоном из ткани с электропроводящим волокном вместо куртки и полукомбинезона).

2.1.71. В экранирующий комплект ЭПЗ входят куртка с капюшоном и брюки с утепленной подкладкой; каска с электропроводящим покрытием или накасником; галоши из электропроводящей резины, надеваемые на валенки; резиновые сапоги из электропроводящей резины, электропроводящие перчатки или рукавицы; заземляющие проводники со струбцинами.

2.1.72. В холодное время года комплекты летней экранирующей одежды ЭПР и ЭПХ можно применять с зимней спецодеждой общего назначения, надеваемой сверху.

2.1.73. Все элементы экранирующих комплектов снабжены контактными выводами с кнопками для надежного соединения их между собой и создания электрической связи при заземлении экранирующей спецодежды через обувь или специальный проводник, оканчивающийся струбциной.

2.1.74. Каждый комплект должен быть пронумерован. Эксплуатировать комплекты необходимо в соответствии с требованиями «Инструкции по эксплуатации индивидуальных экранирующих комплектов».

2.1.75. Экранирующие комплекты ЭПР и ЭПЗ следует выдавать для индивидуального пользования и закреплять за конкретными работниками. Экранирующие комплекты ЭПХ могут быть общего пользования, но спецобувь, входящую в комплект, нужно закреплять за каждым работником.

2.1.76. Экранирующие комплекты следует хранить в специальных шкафах в сухих отапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха 2—30 °С с относительной влажностью не более 80 %. Экранирующую одежду необходимо хранить на вешалках, а обувь и каску — на полках.

2.1.77. Переносить и подвешивать за контактные выводы части комплекта запрещается.

2.1.78. Спецодежду и спецобувь нужно периодически чистить и своевременно ремонтировать.

2.1.79. Допускается ремонтировать элементы экранирующего комплекта спецодежды для восстановления электрической проводимости и улучшения внешнего вида (ликвидации разрывов швов и ткани на отдельных участках куртки, брюк, халата, отрывов карманов и контактных выводов), в том числе накасник и экранирующие перчатки (рукавицы). Запрещается при ремонте заменять электропроводящую ткань тканью общего назначения. Ремонт экранирующей обуви с целью восстановить электрическую проводимость в эксплуатации не производят. Допускается лишь мелкий ремонт для улучшения внешнего вида (устранения отслаивания подошв, разрывов по швам и т. п.).

2.1.80. Работать в экранирующем комплекте под дождем без плаща или другой защиты от намокания запрещается. Намокшую спецодежду запрещается отжимать, ее необходимо развесить на вешалках и просушить.

Переносные заземления

2.1.81. Переносные заземления применяются для защиты людей, работающих на отключенных токоведущих частях, от ошибочного поданного или наведенного напряжения.

2.1.82. Переносные заземления состоят из зажимов для присоединения к заземляемым проводам, заземляющего проводника для заземления и закорачивания между собой токоведущих частей всех фаз установки и наконечника или струбцины для присоединения к заземлителю или заземленным конструкциям. Допускается применение отдельного переносного заземления для каждой фазы.

2.1.83. Переносные заземления должны удовлетворять следующим требованиям:

1) они должны быть выполнены из неизолированного гибкого медного многожильного провода и иметь сечение, удовлетворяющее требованиям термической стойкости при однофазных и междуфазных коротких замыканиях, но не менее 25 мм² в электроустановках напряжением выше 1000 В и не менее 16 мм² в электроустановках до 1000 В. При выборе сечения медных проводов, исходя из требований термической стойкости, допускается принимать начальную температуру 30, конечную 850 °С. Для расчета переносных защитных заземлений на нагрев токами короткого замыкания рекомендуется пользоваться следующей упрощенной формулой:

$$S_{min} = I_{уст} \sqrt{t_э}/272,$$

где S_{min} — минимальное сечение провода; $I_{уст}$ — наибольший установившийся ток короткого замыкания; $t_э$ — эффективное время.

В практических целях за $t_э$ должно быть принято время, определенное по наибольшей выдержке времени основной релейной защиты для данной электроустановки. При больших значениях тока короткого замыкания, когда термическая стойкость одинарного заземления оказывается недостаточной, допускается устанавливать несколько заземлений параллельно;

2) конструкции зажимов для присоединения закорачивающих проводов к шинам должна быть такой, чтобы при прохождении тока короткого замыкания переносное заземление не могло быть сорвано с места динамическими силами. Зажимы снабжаются приспособлением, допускающим их наложение и снятие с токоведущих частей с помощью штанги для наложения заземления. Гибкий медный провод должен присоединяться к зажиму непосредственно или с помощью надежно опрессованного медного наконечника. Для защиты провода от излома в местах присоединения рекомендуется заключать его в оболочки в виде пружин из гибкой стальной проволоки. Медный провод рекомендуется помещать в прозрачную гибкую оболочку для предохранения его жил от механических повреждений;

3) наконечник на проводе для заземления должен выполняться в виде струбцины или соответствовать конструкции зажима (барашка), служащего для присоединения к заземляющему проводу или конструкции;

4) элементы переносного заземления должны быть прочно и надежно соединены путем опрессовки, сварки или болтами с предварительным лужением контактных поверхностей. Применение пайки запрещается.

2.1.84. Переносные заземляющие устройства, применяемые для заземления проводов ВЛ, можно присоединять к конструкциям металлической опоры, заземляющему спуску на деревянных опорах или специальному временному заземлителю.

2.1.85. Сечение провода переносного заземления, применяемого в испытательных схемах, должно быть не менее 4 мм², а используемого для заземления изолированного от опор грозозащитного троса линий электропередачи, а также передвижных установок (лабораторий, мастерских и т. п.) — не менее 10 мм² по условиям механической прочности.

2.1.86. На каждом переносном заземлении необходимо указать его номер и сечение заземляющих проводов. Эти данные выбивают на бирке, закрепленной на заземлении, либо на струбцине (наконечнике).

2.1.87. Каждое переносное заземление должно быть осмотрено не

реже 1 раза в 3 мес, а также перед употреблением и в тех случаях, если оно подвергалось воздействию токов короткого замыкания.

При разрушении контактных соединений, снижении механической прочности проводников, расплавлении их, обрыве более 5 % жил и т. п. переносные заземления следует изъять из употребления.

Ограждающие устройства и диэлектрические колпаки

2.1.88. Ограждающие устройства применяют для предохранения работающих от случайного приближения на опасные расстояния к токоведущим частям, находящимся под напряжением, а также для преграждения входа на участки РУ. К ограждающим устройствам относятся щиты.

2.1.89. Щиты следует изготовлять из сухого дерева, пропитанного олифой и окрашенного бесцветным лаком, или из прочного электроизоляционного материала. На них укрепляют плакаты безопасности или делают надписи в соответствии с «ПТБ при эксплуатации электроустановок потребителей». Конструкция щита должна быть прочной, удобной, исключающей возможность его коробления и опрокидывания, а масса щита такой, чтобы его мог переносить один человек. Высота щита должна быть не менее 1,7 м, расстояние от нижней кромки до пола — не более 10 см.

2.1.90. Щиты необходимо устанавливать так, чтобы они не препятствовали выходу персонала из помещения в случае возникновения опасности.

2.1.91. Соприкосновение щитов с токоведущими частями, находящимися под напряжением, не допускается. Расстояние от щитов, ограждающих рабочее место, до токоведущих частей, находящихся под напряжением, должно соответствовать приведенному в «ПТБ при эксплуатации электроустановок потребителей».

2.1.92. У щитов при осмотрах перед применением следует проверять прочность соединения частей, их устойчивость и прочность деталей, предназначенных для надежной установки или крепления ограждения.

2.1.93. Колпаки надевают на ножи однополюсных разъединителей для предотвращения их включения. Применяют колпаки на присоединениях электроустановок, где наложение переносного заземления недопустимо по условиям электробезопасности. Колпаки должны свободно надеваться на ножи разъединителей и устойчиво держаться на них. Колпаки изготовляют из резины или пластмассы. Их необходимо устанавливать и снимать с применением основных средств защиты. У колпаков 1 раз в 12 мес следует проверять отсутствие разрывов, трещин, посторонних включений и других повреждений поверхности.

Плакаты и знаки безопасности

2.1.94. Плакаты и знаки безопасности (в дальнейшем плакаты и знаки) необходимо применять для запрещения действия с коммутационными аппаратами, при ошибочном включении которых может быть подано напряжение на место работ; для предупреждения об опасности приближения к токоведущим частям, находящимся под напряжением; для разрешения определенных действий только при выполнении конкретных требований безопасности труда и указания местонахождения различных объектов и устройств и т. п. Плакаты и знаки делятся на предупреждающие, запрещающие, предписывающие и указательные.

2.1.95. По характеру применения плакаты и знаки могут быть постоянными и переносными.

Постоянные плакаты и знаки рекомендуется изготовлять из электроизоляционных материалов (текстолита, гетинакса, полистирола и др.), а на бетонные и металлические поверхности (опоры ВЛ, двери камер и т. п.)—наносить красками с помощью трафаретов. Допускается установка металлических плакатов и знаков. Переносные плакаты следует изготовлять из электроизоляционных материалов (пластмассы, картона). Для открытых электроустановок допускается применение переносных плакатов и знаков из металла.

Перечень, размеры, форма, места и условия применения плакатов и знаков приведены в приложении Б11.5.

2.2. СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

Защитные очки

2.2.1. Защитные очки применяются для защиты глаз от твердых частиц при обработке металла и других материалов, брызг расплавленной мастики, кислоты, щелочи, электролита, красок, искр и брызг металла при перегорании предохранителей и от светового воздействия дуги или пламени газовой горелки при сварочных работах и т. п.

2.2.2. Защитные очки должны отвечать в зависимости от назначения требованиям соответствующих стандартов и технических условий (ГОСТ 12.4.003—80, ГОСТ 12.4.013—75 и др.).

В случае применения очков с запотевающими стеклами для продолжительной работы их внутренние поверхности следует предварительно смазывать специальным составом, предохраняющим стекло от запотевания.

Рукавицы

2.2.3. Рукавицы предназначены для защиты рук от искр, брызг расплавленного металла, окалины, высоких температур, нефти, щелочей, кислот, воды, механических воздействий.

2.2.4. При работах с расплавленным металлом, кабельной мастикой необходимо применять рукавицы, изготовленные из трудновоспламеняемых тканей — асбеста, спилка и др.

2.2.5. Рукавицы следует изготовлять в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.010—75.

Рукавицы выпускаются шести типов: с настрочным, втачным напалком; с напалком, цельнокроенным с нижней частью рукавицы; с напалком, расположенным сбоку по перегибу рукавицы; с двумя напалками; удлиненные с крагами, стягивающимися у запястья эластичной лентой, — и четырех размеров. Рукавицы имеют усилительные и защитные накладки. Длина рукавиц с крагами должна быть не менее 420 мм. Во избежание затекания расплавленного металла, мастики и других веществ рукавицы должны плотно облегать рукава одежды.

Противогазы, респираторы

2.2.6. Противогазы (например, ПШ-1, ПШ-2) предназначены для защиты органов дыхания при работе в условиях недостатка кислорода или чрезвычайно высокой загазованности от отравления газами, образующимися при авариях в результате расплавления металла и горения электроизоляционных материалов в ЗРУ.

2.2.7. При сварочных работах для защиты от сварочных аэрозолей применяют фильтрующие противоаэрозольные респираторы (У-2к, Ф-62Ш и др.).

2.2.8. Гражданскими противогазами фильтрующего действия (например, ГП-5) разрешается пользоваться только с гопкалитовым патроном, защищающим от окиси углерода. Гопкалитовый патрон разрешается применять при температуре не ниже 6 °С, при более низкой температуре его защитные свойства утрачиваются.

2.2.9. Противогазы и респираторы следует изготовлять и эксплуатировать в соответствии с требованиями ГОСТ и технических условий.

2.2.10. Персонал должен быть обучен пользованию противогазом и респиратором. При работе в шланговых противогазах необходимо следить, чтобы рабочие постоянно находились под контролем помощников, остающихся вне опасной зоны и способных в случае необходимости оказать им помощь. Респираторы предназначены для индивидуального пользования, передача респиратора другому лицу может быть разрешена только после дезинфекции.

Каски

2.2.11. Каски предназначены для защиты головы от механических повреждений, атмосферных осадков, поражения электрическим током. Касками обязан пользоваться весь персонал, находящийся в помещени-

ях с действующим электрооборудованием на электростанциях и подстанциях (за исключением щитов управления, релейных и им подобных), в ЗРУ и ОРУ, колодцах и туннелях, а также выполняющий ремонтные работы на ВЛ.

2.2.12. Каски необходимо изготовлять в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.091—80; 12.4.087—80 и технических условий. Каски в зависимости от назначения выпускают нескольких типов: с козырьком и полями, фародержателем, съемной пелериной для работ в местах с капежом воды, теплым подшлемником для работ в зимний период. Детали каски не должны иметь острых кромок, краев и выступов. Каска должна быть снабжена подбородным ремнем. Материал каски не должен давать искры при ударе по нему металлическим предметом. Корпус каски должен быть без сквозных токопроводящих деталей, обеспечивать защиту от электрического тока в электроустановках напряжением до 1000 В. Наружная поверхность корпуса каски должна быть ровной, гладкой, без трещин и пузырей.

Предохранительные монтерские пояса и страховочные канаты

2.2.13. Предохранительные монтерские пояса предназначены для обеспечения безопасности работающих при верхолазных работах на ВЛ, электрических станциях и подстанциях, РУ. Пояса должны соответствовать требованиям ГОСТ 14185—77 и ГОСТ 5718—77.

2.2.14. При работах (кроме сварочных) в действующих электроустановках следует применять предохранительные монтерские пояса со стропом из технической капроновой ленты или аналогичного материала. При сварочных работах, проводимых со снятием или без снятия напряжения вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением, следует применять предохранительный пояс со стропом из цепи.

2.2.15. Карабин пояса должен закрываться на замок и иметь стопорное приспособление.

2.2.16. Пояс, подвергшийся динамическому рывку, необходимо изъять из эксплуатации.

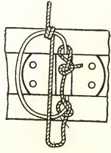


Рис. 2.1. Узел крепления страховочного каната

2.2.17. Страховочный канат служит дополнительной мерой безопасности. Пользованне им обязательно в тех случаях, когда место работы находится на расстоянии, не позволяющем закрепиться стропом предохранительного пояса за конструкцню оборудования. Для страховки применяется хлопчатобумажный канат диаметром не менее 15 мм и длиной не более 10 м или каната из капронового плетеного фала. Разрывная статическая нагрузка каната должна быть не ниже 10 кН (1000 кгс) *. Узел крепления страховочного каната к кольцу пояса показан на рис. 2.1. Страховочные канаты могут быть оснащены карабинами.

3. Испытания средств защиты

После изготовления средства защиты подвергают приемосдаточиым и типовым испытаниям (ГОСТ 16504—81). Приемосдаточные испытания — контрольные испытания готовой продукции, проводимые изготовителем прн приемочном контроле. Типовые испытания—контрольные испытания продукции, проводимые после внесеиия изменений в конструкцию, рецептуру или технологию изготовления для оценки эффективности и целесообразности внесенных изменений.

В эксплуатации средства защиты подвергают эксплуатационным периодическим и внеочередным испытаниям.

Периодические испытания — контрольные испытания продукции, проводимые периодически в объемах и в сроки, которые установлены в соответствующей документации. Внеочередные испытания проводят после ремонта, который может отразиться на основных электрических и механических показателях средств защиты. Объем внеочередных испытаний определяется в зависимости от характера неисправности и вида ремонта. Испытания после ремонта проводят по нормам приемосдаточных испытаний.

При всех видах испытаний проверяют механические и электрические показатели средств защиты (приложения Б11.6 и Б11.7).

3.1. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

Общие положения

3.1.1. Перед электрическими испытаниями средства защиты должны быть подвергнуты наружному осмотру для проверки их размеров, исправности, комплектности, состояния изоляционных поверхностей. При

* Наплечные ремни необходимо испытывать по тем же нормам, что и предохранительные пояса.

несоответствии средств защиты требованиям настоящих Правил испытание не проводят до устранения обнаруженных недостатков.

3.1.2. Все испытания, как правило, следует проводить переменным током частотой 50 Гц при 15—20 °С.

Скорость подъема напряжения до $^1/_3$ испытательного может быть произвольной, дальнейшее повышение напряжения должно быть плавным и быстрым, но позволяющим при напряжении более $^3/_4$ испытательного вести отсчет показаний измерительного прибора. После достижения требуемого значения напряжение без выдержки (при плавном подъеме) или после выдержки (в течение 1 мин) должно быть быстро снижено до нуля или при значении, равном $^1/_3$ или менее испытательного, отключено (ГОСТ 1516.2—76).

Испытание средств защиты из резины можно проводить постоянным (выпрямленным) током.

При испытании постоянным током испытательное напряжение должно быть равным 2,5-кратному испытательному напряжению переменного тока. Ток, протекающий через изделие, при этом не нормируется. Продолжительность испытания та же, что и при переменном токе.

3.1.3. При испытаниях повышенное напряжение прикладывается к изолирующей части средства защиты. При отсутствии соответствующего источника напряжения, необходимого для испытания изолирующего средства защиты целиком, допускается испытание его по частям. При этом изолирующая часть средства защиты делится не более чем на четыре участка; к каждому участку прикладывается часть указанного полного испытательного напряжения, пропорциональная длине и увеличенная на 20 %.

3.1.4. Основные изолирующие средства защиты, предназначенные для электроустановок напряжением выше 1000 В до 110 кВ, необходимо испытывать напряжением, равным 3-кратному линейному, но не ниже 40 кВ, а предназначенные для электроустановок напряжением 110 кВ и выше — равным 3-кратному фазному. Дополнительные изолирующие средства защиты испытывают напряжением, не зависящим от напряжения электроустановки, в которой они должны применяться.

3.1.5. Длительность приложения полного испытательного напряжения составляет 1 мин для изоляции из фарфора и некоторых видов негигроскопических материалов (например, из стеклопластика) и 5 мин для изоляции из твердых органических материалов (например, из бакелита). Для изоляции из резины при эксплуатационных испытаниях длительность приложения напряжения составляет 1 мин, а при приемосдаточных испытаниях определяется техническими условиями.

3.1.6. Пробой, перекрытие и разряды по поверхности устанавливаются по показаниям измерительных приборов и результатам осмотров. Токи, протекающие через изделие, нормируются для указателей напря-

жения, изделий из резины и изолирующих устройств для работ под напряжением.

3.1.7. Изолирующие средства из твердых органических материалов сразу после испытания следует проверить ощупыванием на отсутствие местных нагревов из-за диэлектрических потерь.

3.1.8. В случае возникновения пробоя, перекрытия по поверхности, поверхностных разрядов, при увеличении тока утечки выше нормированного значения, наличии местных нагревов от диэлектрических потерь средство защиты бракуется.

3.1.9. Нормы и периодичность электрических испытаний приведены в приложении Б11.7.

Изолирующие штанги

3.1.10. При приемосдаточных и эксплуатационных испытаниях изолирующая часть оперативных и измерительных штанг испытывается повышенным напряжением согласно п. 3.1.4. При этом напряжение прикладывают к рабочей части и временному электроду, наложенному у ограничительного кольца со стороны изолирующей части. Если изолятор фарфоровый, напряжение прикладывают непосредственно к его обоим концам.

3.1.11. При типовых испытаниях к изолирующей части штанг для электроустановок 500 кВ прикладывают напряжение 850 кВ в течение 0,3 мин, а затем 650 кВ в течение 5 мин.

3.1.12. При приемосдаточных испытаниях измерительных головок для контроля изоляторов прикладывают напряжение 35, при эксплуатационных — 30 кВ.

3.1.13. При приемосдаточных и эксплуатационных испытаниях штанги с дугогасящим устройством испытывают напряжением 40 кВ при разомкнутых контактах в течение 5 мин. Испытательное напряжение прикладывают между пантографическим захватом и контактной пластиной с зажимом для присоединения заземляющего проводника. При испытании не должно быть перекрытия по поверхности, пробоя воздушного промежутка между контактами. Если штанги с дугогасящим устройством находились в работе, то перед эксплуатационными испытаниями разбирают дугогасящее устройство для зачистки контактной части и проверки состояния дугогасящего материала.

3.1.14. Штанги для наложения заземления перед каждым применением подвергают осмотру на наличие загрязнений, механических повреждений и т. п. Изолирующую часть составных металлических штанг для наложения заземления на провода ВЛ напряжением 330—500 кВ при приемосдаточных и эксплуатационных испытаниях испытывают напряжением 100 кВ в течение 5 мин. Нормы и сроки электрических испытаний съемных штанг для наложения заземления, которые могут использоваться как изолирующие, такие же, как для изолирующих

штанг. Эксплуатационные электрические испытання остальных штанг для наложения заземления не проводят.

3.1.15. Оперативные штанги на напряжение до 1000 В при приемосдаточных и эксплуатационных испытаниях испытывают напряжением 2 кВ в течение 5 мин.

Изолирующие устройства и приспособления для работ на ВЛ напряжением 110 кВ и выше с непосредственным прикосновением электромонтера к токоведущим частям

3.1.16. При приемосдаточных и эксплуатационных испытаниях должны быть проверены электрические параметры каждого изолирующего устройства. Перед началом испытаний предварительно очищенные и высушенные изолирующие устройства следует хранить не менее 24 ч при температуре воздуха 20±5 °С с влажностью не более 70 %.

3.1.17. Электрические испытания проводят по нормам, приведенным в приложении Б11.6. Испытания заключаются в приложении напряжения к изолирующему устройству и замере токов, протекающих через них. Испытательное напряжение определяют, исходя из удельного испытательного напряжения: 2,5 кВ при приемосдаточных и 2,2 кВ на 1 см длины при эксплуатационных испытаниях. Испытание проводят с приложением напряжения по всей длине изолирующего устройства или к участкам длиной не менее 30 см. Изолирующие канаты испытывают путем их протягивания между электродами со скоростью не более 4 м/мин. При этом электроды следует накладывать так, чтобы они имели контакт с канатом на длине не менее 25 см. Электроды не должны повреждать и загрязнять канаты. Канаты следует дополнительно испытывать после каждой чистки и сушки.

При электрических испытаниях (целиком или участками) ток, протекающий через устройство, не должен превышать 500 мкА.

Значение тока контролируют, начиная с 60-й секунды после достижения испытательного напряжения, в течение 1 мин.

3.1.18. Испытания считаются удовлетворительными, если во время испытаний не возникло пробоя, перекрытия по поверхности изолирующего устройства, поверхностных разрядов, не увеличился ток выше нормированного, нет местных нагревов от диэлектрических потерь.

3.1.19. Перед сдачей потребителю и перед началом работ каждое изолирующее средство, кроме каната, должно быть обработано силиконовой смазкой.

Изолирующие и электроизмерительные клещи

3.1.20. Изолирующие и электроизмерительные клещи, применяемые в электроустановках напряжением выше 1000 В, испытывают согласно нормам, приведенным в приложении Б11.7.

3.1.21. Изолирующие и электроизмерительные клещи, применяемые

в электроустановках напряжением до 1000 В, испытывают напряжением 3 кВ при приемосдаточных и 2 кВ при эксплуатационных испытаниях.

3.1.22. У изолирующих клещей напряжение при испытании прикладывают к проволочным бандажам у основания рабочей части и около ограничительного кольца со стороны изолирующей части.

3.1.23. При испытаниях электроизмерительных клещей напряжение прикладывают к магнитопроводу и электродам из фольги или проволочным бандажам для клещей напряжением до 10 кВ у ограничительного кольца со стороны изолирующей части, до 1000 В — у основания рукоятки.

Указатели напряжения выше 1000 В с газоразрядной лампой

3.1.24. Приемосдаточные и эксплуатационные испытания указателей напряжения заключаются в прикладывании повышенного напряжения отдельно к изолирующей и рабочей частям и в определении напряжения зажигания указателя. Если рабочая часть указателей напряжения по своей конструкции не подлежит испытанию повышенным напряжением, испытывают только изолирующую часть и определяют напряжение зажигания.

3.1.25. При испытании рабочей части указателей, выполненных согласно п. 2.1.31, напряжение прикладывают к контакту-наконечнику и винтовому разъему. При этом проверяют исправность сигнальной лампы и конденсаторов. Испытания проводят согласно приложению Б11.7. Если указатель не имеет винтового разъема, соединенного с электрической схемой рабочей части, у границы последней на ее поверхности устанавливают временный электрод для присоединения провода испытательной установки.

Напряжение зажигания указателей определяют по той же схеме, по которой испытывают рабочую часть.

3.1.26. В указателях напряжения 35—220 кВ рабочую часть не испытывают.

3.1.27. При типовых и периодических испытаниях указатели с газоразрядной лампой проверяют на отсутствие свечения от влияния соседних цепей того же напряжения, отстоящих от указателя на следующие расстояния, мм: в электроустановках напряжением до 6 кВ—150, до 10 кВ — 220, свыше 10 до 35 кВ — 500, 110 кВ — 1500, 150 кВ — 1800, 220 кВ — 2300.

Указатели напряжения выше 1000 В бесконтактного типа

3.1.28. Приемосдаточные и эксплуатационные испытания указателей заключаются в проверке их чувствительности, направленности воздействия и влияния наводок, а также в испытании изолирующей штанги.

3.1.29. Для проверки чувствительности указатель на штанге подносят тыльной стороной к одиночному проводу, находящемуся под напряжением 1,5 кВ. Мигающий сигнал должен появиться при приближении на расстояние 40—60 мм. Чтобы проверить направленность действия, указатель к этому проводу подносят боковой стороной. Расстояние, при котором должен появиться мигающий сигнал, в этом случае должно быть в 3 раза меньше, чем при приближении тыльной стороной.

Для проверки влияния наводок указатель подносят тыльной стороной к незаземленному проводнику длиной 1 м, расположенному параллельно проводнику, который находится под напряжением 6 кВ и отстоит от него на расстояние 1 м. При этом указатель не должен давать сигнала.

3.1.30. Изолирующую штангу указателей бесконтактного типа испытывают согласно приложению Б11.6.

Указатели напряжения для фазировки

3.1.31. Приемосдаточные и эксплуатационные испытания указателей напряжения для фазировки заключаются в испытаниях указателя в соответствии с п. 3.1.24, испытании изоляции соединительного провода, а также в проверке пригодности для фазировки указателя по схеме согласного и встречного включения.

3.1.32. Рабочую часть указателя на напряжение 3—10 кВ испытывают напряжением 20 кВ, на 6—20 кВ — 40 кВ, на 35 кВ — 70 кВ, на 110 кВ — 140 кВ в течение 1 мин. Изолирующую часть следует испытывать напряжением 40 кВ для указателей на напряжение 3—10 кВ и 6—20 кВ, напряжением 190 кВ — на 35—110 кВ в течение 5 мин.

3.1.33. Гибкий провод испытывают отдельно напряжением 20 кВ для указателей на напряжение 3—10 и 6—20 кВ, напряжением 30 кВ — на 35—110 кВ в течение 1 мин. Провод опускают в ванну с водой, причем уровень воды должен быть на 50 мм ниже металлических наконеч-

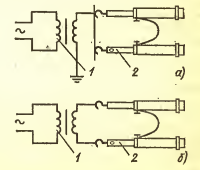


Рис. 3.1. Принципиальная схема испытания указателя напряжения для фазировки по схеме согласного (*а*) и встречного (*б*) включения:

1 — испытательный трансформатор; *2* — указатель напряжения

Таблица 3.1. Напряжение зажигания указателя напряжения для фазировки

Номинальное напряжение электроустановки, кВ	Напряжение зажигания, кВ	
	при схеме согласного включения, не ниже	при схеме встречного включения, не выше
3—10	12,7	2,5
6—20	28	4,0
35	40	20
110	100	50

ников. Один вывод испытательного трансформатора соединяют с металлическими наконечниками провода, другой присоединяют к корпусу металлической ванны или электроду, опущенному в воду.

3.1.34. Испытание пригодности указателя проводят по схеме согласного и встречного включения (рис. 3.1) с целью проверить, не будет ли возникать свечение газоразрядной лампы при согласном включении, и установить наименьшее напряжение зажигания при встречном включении (табл. 3.1).

Указатели напряжения до 1000 В

3.1.35. Приемосдаточные и эксплуатационные испытания указателей напряжения до 1000 В заключаются в испытании изоляции повышенным напряжением, проверке схемы повышенным напряжением, определении напряжения зажигания и измерении тока, протекающего через указатель при наибольшем рабочем напряжении, на которое он рассчитан.

3.1.36. Для испытания изоляции повышенным напряжением у двухполюсных указателей оба изолирующих корпуса по всей длине вплоть до ограничительных колец обертывают фольгой и соединительный провод опускают в сосуд с водой так, чтобы вода закрывала весь провод, не доходя до рукояток на 5—10 мм. Один провод от испытательной установки присоединяют к контактам-наконечникам, второй, заземленный, — к фольге и опускают его в воду (рис. 3.2).

У однополюсных указателей изолирующий корпус по всей длине вплоть до ограничительного кольца обертывают фольгой. Между фольгой и контактом на головке оставляют разрыв не более 10 мм. Один провод от испытательной установки присоединяют к контакту-наконечнику, второй, заземленный — к фольге.

Рекомендуется проводить испытания на установке для испытания диэлектрических перчаток, бот и галош (рис. 3.3).

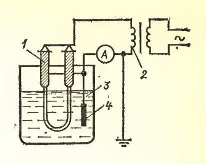


Рис. 3.2. Принципиальная схема испытания электрической прочности изоляции рукояток и провода указателя напряжения:

1 — испытываемый указатель; *2* — испытательный трансформатор; *3* — ванна с водой; *4* — электрод

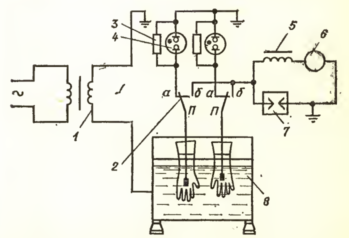


Рис. 3.3. Принципиальная схема испытания диэлектрических перчаток, бот и галош:

1 — испытательный трансформатор; *2* — переключающие контакты; *3* — шунтирующее сопротивление (15—20 кОм); *4* — газоразрядная лампа; *5* — дроссель; *6* — миллиамперметр; *7* — разрядник; *8* — ванна с водой

Для указателей, применяющихся в электроустановках напряжением до 500 В, испытательное напряжение составляет 1 кВ, в электроустановках напряжением до 660 В — 2 кВ. Продолжительность испытания 1 мин.

Изолирующую часть карманных вольтметров испытывают в соответствии с классом напряжения, а приборную — по ГОСТ 8.002—71.

3.1.37. Для проверки схемы у двухполюсного указателя напряжение от испытательной установки прикладывают к контактам-наконечникам, у однополюсного указателя — к контакту-наконечнику и контакту на головке корпуса.

Для указателей напряжения с газоразрядными лампами, применяемых в электроустановках напряжением до 660 В, испытательное напряжение составляет 750 В, а в электроустановках до 500 В — 600 В. Продолжительность испытания 1 мин.

3.1.38. Напряжение зажигания определяют, прикладывая напряжение к контактам-наконечникам у двухполюсных указателей или к контакту-наконечнику и контакту на головке корпуса у однополюсных.

3.1.39. При испытаниях по п. 3.1.37 измеряют ток, протекающий через указатель при наибольшем рабочем напряжении, на которое он рассчитан. Этот ток не должен превышать 4 мА для указателей, действующих при протекании активного тока*, и 0,6 мА для указателей, работающих при протекании емкостного тока.

3.1.40. При наружном осмотре указателей перед испытанием и в процессе эксплуатации проверяют размеры, внешнее состояние прибора, целость ламп и защитного стекла, исправность контактов-наконечников и прочность заделки соединительного провода.

Диэлектрические перчатки, боты и галоши

3.1.41. Диэлектрические перчатки, боты и галоши при приемосдаточных и эксплуатационных испытаниях испытывают повышенным напряжением с измерением тока, проходящего через изделие.

3.1.42. При испытании диэлектрические перчатки, боты и галоши погружают в металлический сосуд с водой, имеющей температуру 15—35 °С, которая заливается также внутрь этих изделий. Уровень воды как снаружи, так и внутри изделий должен быть на 50 мм ниже верхнего края перчаток, отворотов бот и на 20 мм ниже бортов галош.

Выступающие края испытываемых изделий должны быть сухими. Один вывод испытательного трансформатора соединяют с сосудом, другой — заземляют. Внутрь изделия опускают электрод, соединенный с заземлением через миллиамперметр. Одна из возможных схем испытания показана на рис. 3.3. При испытании переключатель П сначала устанавливают в положение *а* для того, чтобы по сигнальным лампам определять отсутствие или наличие пробоя. При отсутствии пробоя переключатель *П* устанавливают в положение *б* для измерения тока, проходящего через изделие.

Изделие бракуют, если ток, проходящий через него, превышает норму или происходят резкие колебания стрелки миллиамперметра.

В случае возникновения пробоя отключают дефектное изделие или всю установку.

По окончании испытаний изделия просушивают.

3.1.43. Приемосдаточные испытания диэлектрических перчаток проводят согласно техническим условиям, а бот и галош — согласно ГОСТ.

* Для указателей, одновременно измеряющих напряжение, этот ток может быть увеличен до 10 мА.

Диэлектрические колпаки

3.1.44. Диэлектрические колпаки после изготовления необходимо испытывать на электрическую прочность напряжением 10 кВ в течение 2 мин, а в эксплуатации — 1 раз в 3 года напряжением 10 кВ в течение 1 мин. Методика испытания колпаков такая же, как для диэлектрических перчаток, бот и галош.

Изолирующие подставки и диэлектрические ковры

3.1.45. Приемосдаточные испытания изолирующих подставок заключаются в испытании опорных изоляторов напряжением 36 кВ.

Опорные изоляторы изолирующих подставок можно испытывать отдельно или вместе с настилом. В последнем случае металлические колпачки всех изоляторов, а также все основания изоляторов электрически соединяются между собой. Испытательное напряжение прикладывают к колпачкам и основаниям изоляторов.

3.1.46. При испытаниях необходимо наблюдать за состоянием изоляторов; если происходят скользящие разряды или перекрытия, подставку бракуют.

После испытаний на основаниях опорных изоляторов ставят штамп об испытании. Забракованные опорные изоляторы меняют.

3.1.47. Приемосдаточные испытания диэлектрических ковров производят согласно ГОСТ.

3.1.48. В процессе эксплуатации подставки и ковры электрическим испытаниям не подвергают. Их отбраковывают при осмотрах. Ковры следует очищать от грязи и осматривать не реже 1 раза в 6 мес. При обнаружении дефектов в виде проколов, надрывов и т. п. их следует заменять новыми. Подставки осматривают 1 раз в 3 года.

Изолирующие накладки

3.1.49. Изолирующие жесткие накладки из твердого электроизоляционного материала для электроустановок 3—10 кВ испытывают напряжением 20 кВ, для электроустановок 15 кВ — напряжением 30 кВ, для электроустановок 20 кВ — напряжением 40 кВ. Продолжительность испытания 5 мин.

3.1.50. Для испытания электрической прочности накладку сначала помещают между двумя пластинчатыми электродами, края которых не должны достигать краев накладки на 50 мм, а затем с каждой стороны между электродами, расстояние между которыми не должно превышать расстояния между полюсами разъединителя на соответствующее напряжение.

3.1.51. Изолирующие накладки из диэлектрической резины для электроустановок до 1000 В испытывают напряжением 2 кВ в течение 1 мин. Накладку со смоченной водой рифленой поверхностью (при наличии рифления) помещают между двумя электродами, края которых не должны доходить до краев накладки на 15 мм,

Для измерения тока, протекающего через накладку, в цепь повышающей обмотки трансформатора включают миллиамперметр. Ток при приемосдаточных испытаниях не должен превышать 5 мА, при эксплуатационных — 6 мА. Продолжительность испытания 1 мин.

3.1.52. Изолирующие накладки из твердого электроизоляционного материала на напряжение до 1000 В испытывают по тем же нормам, что и резиновые, но без измерения тока утечки.

Слесарно-монтажный инструмент с изолирующими рукоятками

3.1.53. Изоляцию инструмента испытывают напряжением 6 кВ при приемосдаточных испытаниях и 2 кВ при эксплуатационных испытаниях. Длительность испытания 1 мин.

3.1.54. Для испытания повышенным напряжением инструмент, предварительно очищенный от грязи и жира, погружают изолированной частью в ванну с водой температурой 20±5 °С так, чтобы вода не доходила до края изоляции на 10 мм. Один вывод испытательного трансформатора присоединяют к металлической части инструмента, а второй — к ванне с водой. Второй вывод трансформатора заземляют.

Испытания можно проводить на установке для проверки перчаток, бот и галош.

Индивидуальные экранирующие комплекты

3.1.55. Приемосдаточные и эксплуатационные испытания комплектов экранирующей одежды заключаются в проверке их технического состояния (внешний осмотр комплектов и измерение сопротивления постоянному току раздельно одежды и обуви).

3.1.56. При осмотре экранирующей одежды, головного убора, обуви следует обращать внимание на состояние ткани, швов, контактных элементов, подошв. При обнаружении дефектов на элементах одежды или обуви (обрыва соединительного элемента, неисправности контактного устройства, истирания или отставания подошвы, разрывов или сильной деформации верха обуви и т. д.) они изымаются из эксплуатации и заменяются новыми или отремонтированными.

3.1.57. При измерении сопротивления постоянному току экранирующую одежду развешивают на вешалках. Куртка и брюки электрически соединяются посредством контактных выводов. Сопротивление измеряют мегаомметром на 500 В или омметром. Измеренное сопротивление не должно превышать 10 кОм, при большем значении экранирующую одежду бракуют.

3.1.58. Сопротивление постоянному току кожаной и резиновой экранирующей обуви следует измерять мегаомметром на 500 или 1000 В. Определяют сопротивление между контактным выводом каждой полупары и металлической ванной, в которую ее помещают. Под обувь подкладывают два-три слоя хлопчатобумажной ткани, обильно смоченной

1,5 %-ным раствором (водным) поваренной соли. Сопротивление не должно превышать 10 кОм, при большем значении обувь должна быть изъята из эксплуатации и заменена новой.

3.1.59. Проверку технического состояния каждого комплекта экранирующей одежды производят:

перед началом эксплуатации;

в процессе эксплуатации 1 раз в 3 мес;

после ремонта комплекта или его элементов;

в процессе хранения на складе 1 раз в год.

Результаты проверки оформляют записью в журнале проверки средств защиты.

3.2. МЕХАНИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

Изолирующие штанги

3.2.1. Механическим испытаниям подвергают оперативные штанги, измерительные, штанги для наложения заземления. Механические испытания изолирующих средств защиты проводят перед электрическими. Штанги подвергают типовым механическим испытаниям. В процессе эксплуатации механических испытаний штанг не проводят.

3.2.2. На разрыв испытывают оперативные штанги и штанги для наложения заземления всех видов (для РУ и ВЛ), за исключением штанг для наложения заземления в лабораторных и испытательных установках.

На изгиб испытывают измерительные штанги, оперативные, для наложения заземления на провода ВЛ напряжением 330—500 кВ (за исключением оперативных штанг с фарфоровыми изоляторами).

3.2.3. При испытаниях на разрыв штангу закрепляют за рабочую часть, а к рукоятке прикладывают требуемое усилие (подвешенный груз, трос от лебедки через динамометр). Оперативные штанги и штанги для наложения заземления испытывают на разрыв усилием 1500 Н (150 кгс), прикладываемым в течение 1 мин. Для оперативных штанг с фарфоровыми изоляторами испытательное усилие составляет 800 Н (80 кгс). Штанги для наложения заземления на ВЛ напряжением до 10 кВ должны выдерживать усилие на разрыв 1000 Н (100 кгс) в течение 1 мин.

3.2.4. При испытаниях на изгиб штанги устанавливают горизонтально и закрепляют в двух точках: у конца рукоятки и у ограничительного кольца (рис. 3.4).

Оперативные универсальные штанги, измерительные и штанги для наложения заземления на провода ВЛ напряжением 330—500 кВ испытывают усилием, равным двойному весу рабочей части. Оперативные (простые) штанги испытывают на изгиб под действием собственного веса. Продолжительность испытания 1 мин.

Рис. 3.4. Испытание штанги на изгиб:
1 — точка закрепления; *2* — точка подвеса груза; *3* — стрела прогиба штанги в точке приложения груза

Прогиб, измеряемый как отношение стрелы прогиба в точке приложения изгибающего усилия к длине изолирующей части, не должен превышать 10 % у штанг на напряжение до 220 кВ и 20 % у штанг на более высокое напряжение. При прогибе выше нормы штангу бракуют. Штанги для наложения заземления в РУ и ВЛ напряжением до 220 кВ на изгиб не испытывают.

3.2.5. По окончании испытаний штанги осматривают и в случае обнаружения остаточных деформаций, трещин, ослабления крепления и т. п. бракуют.

Изолирующие устройства и приспособления для работ на ВЛ напряжением 110 кВ и выше с непосредственным прикосновением электромонтера к токоведущим частям

3.2.6. Перед началом приемосдаточных и эксплуатационных испытаний предварительно очищенные и высушенные изолирующие устройства и приспособления следует хранить не менее 24 ч при температуре воздуха 20±5 °С с влажностью не более 70 %.

3.2.7. Изолирующие устройства и приспособления подвергают статическим испытаниям, лестницы, кроме того, и динамическим.

При статических испытаниях на изолирующие устройства и приспособления необходимо воздействовать нагрузкой, составляющей 1,25 допустимой, указанной в паспорте. Для изолирующих лестниц, кабин и тележек, рассчитанных на одного электромонтера, допустимую нагрузку следует принять равной 1000 Н (100 кгс).

Механические испытания канатов не проводят, максимальная нагрузка на них должна быть не более $^1/_{12}$ разрывной нагрузки, указанной в сертификате каната.

3.2.8. Порядок проведения механических испытаний изолирующих лестниц, рассчитанных на одного электромонтера, следующий.

При статических испытаниях лестницу подвешивают вертикально и с помощью укрепленного на нижней ступеньке каната оттягивают таким образом, чтобы она образовала с вертикалью угол около 40°. На четвертую снизу ступеньку лестницы кладут на 5 мин груз массой 125 кг. При динамических испытаниях лестницу нагружают, как при статических испытаниях, и дополнительно придают ей колебательные движения, для чего контрольный груз поднимают вверх на 100 мм и свободно отпускают. Испытания проводят пятикратно.

3.2.9. Изолирующие канаты должны иметь коэффициент запаса

прочности (отношение разрывной нагрузки к допустимой) не менее 12, остальные изолирующие устройства и приспособления — не менее 5.

3.2.10. Механические испытания считаются удовлетворительными, если не возникло трещин, поломок, деформаций, не изменилась окраска в соединительных элементах и лестницы после испытаний приняли свой первоначальный вид.

Предохранительные монтерские пояса и страховочные канаты

3.2.11. Типовые испытания поясов на механическую прочность статической и динамической нагрузкой проводят согласно требованиям ГОСТ 5718—77.

Предохранительные пояса и страховочные канаты при приемосдаточных и 1 раз в 12 мес при эксплуатационных испытаниях проверяют на механическую прочность статической нагрузкой.

Пояса, предъявляемые к испытанию, вначале осматривают, в результате чего должно быть установлено, что полотно пояса не имеет местных повреждений (ожогов, надрезов и т. п.), заклепочные соединения не имеют люфта, прошивка пояса, ремней и накладок находится в полной сохранности, кожа ремней хорошо пропитана жиром и не трескается при сгибании, капроновый строп не имеет обрывов нитей, места сварки стыков звеньев цепи и колец ровные и не имеют заусенцев; пружинный замок карабина исправный, поверхность карабина гладкая, без заусенцев, выбоин, царапин и других подобных дефектов, все металлические детали пояса (кроме заклепок) имеют цинковое покрытие.

3.2.12. После внешнего осмотра и устранения мелких дефектов, не могущих сказаться на прочности пояса, его испытывают статической нагрузкой. Для этого пояс закрепляют на жесткой опоре диаметром 300 мм (рис. 3.5) и к карабину подвешивают на 5 мин груз массой 300 кг при приемке в эксплуатацию и 225 кг при периодических эксплуатационных испытаниях. Так же испытывают свободное полукольцо для застегивания карабина и кольцо для закрепления страховочного каната. Подвеска груза может быть заменена при-

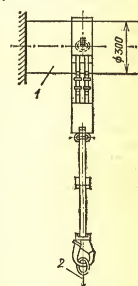


Рис. 3.5. Схема испытания предохранительных поясов статической нагрузкой:
1 — жесткая опора; *2* — нагрузка.

ложением усилия тяжения через динамометр при вертикальном или горизонтальном положении пояса. По окончании испытаний на поясе и его деталях не должно быть признаков повреждений, замок карабина должен правильно и плотно входить в его вырезы.

3.2.13. Страховочные канаты и наплечные ремни подвергают тем же испытаниям, что и предохранительные пояса.

Изолирующие подставки

3.2.14. Изолирующие подставки подвергают типовым испытаниям на прочность и устойчивость.

3.2.15. При испытании на прочность изолирующей подставки в собранном виде на нее воздействуют равномерно распределенным грузом массой 350 кг в течение 1 мин. При этом не должно наблюдаться прогиба настила подставки и других деформаций (трещин, нарушений целости опорных изоляторов, ослабления связи между отдельными частями настила, изломов и др.).

3.2.16. При испытании на устойчивость подставку проверяют на отсутствие опрокидывания при нахождении на ее краях груза массой 80 кг.

3.2.17. В эксплуатации подставки не испытывают.

Противогазы

3.2.18. Противогазы необходимо 1 раз в 3 мес осматривать, нет ли внешних повреждений, исправны ли клапаны и пр. Кроме того, противогазы подвергают на специализированных предприятиях периодическим испытаниям и перезарядкам в сроки и способами, определяемыми инструкциями по эксплуатации в зависимости от рода применяемых фильтров.

При каждом испытании составляют протокол, на противогазе ставят штамп такой же, как для средств защиты, применение которых не зависит от напряжения. Результаты осмотров записывают в журнал учета и содержания средств защиты (приложение Б11.2).

Нормы комплектования средствами защиты

Средство защиты	Количество
Распределительные устройства напряжением выше 1000 В электростанций и подстанций	
Изолирующая штанга (оперативная или универсальная)	2 шт. на каждое напряжение
Указатель напряжения	То же
Изолирующие клещи (при отсутствии универсальной штанги)	По 1 шт. на напряжение 10 и 35 кВ при наличии предохранителей на эти напряжения
Диэлектрические перчатки	Не менее 2 пар
Диэлектрические боты (для ОРУ)	1 пара
Переносные заземления	Не менее 2 на каждое напряжение
Временные ограждения (щиты)	Не менее 2 шт.
Переносные плакаты и знаки безопасности	По местным условиям
Шланговый противогаз	2 шт.
Защитные очки	2 пары
Распределительные устройства напряжением до 1000 В электростанций, районных подстанций и находящиеся в различных производственных помещениях	
Изолирующая штанга (оперативная или универсальная)	По местным условиям
Указатель напряжения	2 шт.
Изолирующие клещи	1 шт.
Диэлектрические перчатки	2 пары
Диэлектрические галоши	2 пары
Изолирующая подставка или диэлектрический ковер	По местным условиям
Изолирующие накладки, временные ограждения, переносные плакаты и знаки безопасности	То же
Защитные очки	1 пара
Переносные заземления	По местным условиям
Трансформаторные подстанции и распределительные пункты распределительных электросетей напряжением 6—20 кВ (кроме КТП, КРУН и мачтовых подстанций)	
Изолирующие штанги (оперативная или универсальная)	1 шт.
Изолирующие подставки или диэлектрический ковер	По местным условиям

Средство защиты	Количество
Щиты и пульты управления электростанций и подстанций, помещения (рабочие места) дежурных электромонтеров	
Указатель напряжения	1 шт. на каждое напряжение выше 1000 В и 2 шт. на напряжение до 1000 В
Изолирующие клещи на напряжение выше 1000 В (при отсутствии универсальной штанги)	По 1 шт. на напряжение 10 и 35 кВ при наличии предохранителей на эти напряжения
Изолирующие клещи на напряжение до 1000 В	1 шт.
Электроизмерительные клещи	По местным условиям
Диэлектрические перчатки	2 пары
Диэлектрические галоши	2 пары
Слесарно-монтажный инструмент с изолирующими рукоятками	1 компл.
Переносные заземления	По местным условиям
Изолирующие накладки и диэлектрические ковры	То же
Переносные плакаты и знаки безопасности	» »
Защитные каски	1 шт. на каждого работающего
Индивидуальные экранирующие комплекты	По местным условиям
Респираторы	2 шт.
Защитные очки	2 пары
Оперативно-выездные бригады, обслуживающие подстанции и распределительные электросети	
Изолирующие штанги (оперативные или универсальные)	1 шт. на каждое напряжение
Указатель напряжения до и выше 1000 В	По 2 шт. на каждое напряжение
Изолирующие клещи на напряжение выше 1000 В (при отсутствии универсальной штанги)	По 1 шт. на напряжение 10 и 35 кВ при наличии предохранителей на эти напряжения
Изолирующие клещи на напряжение до 1000 В	По местным условиям
Диэлектрические перчатки	Не менее 3 пар
Диэлектрические боты (для ОРУ)	2 пары
Слесарно-монтажный инструмент с изолирующими рукоятками	1 компл.
Электроизмерительные клещи на напряжение до и выше 1000 В	По местным условиям
Переносные заземления	По местным условиям, но не менее 2 шт.

Средство защиты	Количество
Изолирующие накладки и диэлектрические ковры	По местным условиям
Защитные очки	2 пары
Переносные плакаты и знаки безопасности	По местным условиям
Указатель напряжения для фазировки	То же
Респираторы	» »
Защитные каски	По 1 шт. на каждого работающего
Предохранительный монтерский пояс	По местным условиям
Бригады централизованного ремонта подстанций, воздушных и кабельных линий	
Изолирующие штанги (оперативные или универсальные, измерительные)	По 1 шт. на каждое напряжение
Указатель напряжения выше 1000 В	1 шт.
Указатель напряжения до 1000 В	2 шт.
Переносные заземления, в том числе штанга с дугогасящим устройством для пофазного ремонта ВЛ и штанга для заземления тросов ВЛ	По местным условиям
Указатель напряжения для фазировки	То же
Диэлектрические перчатки	4 пары
Диэлектрические боты	1 пара
Предохранительные монтерские пояса и страховочные канаты	По местным условиям
Защитные очки	2 пары
Слесарно-монтажный инструмент с изолирующими рукоятками	2 компл.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б11.2

Средство защиты	Количество
Изолирующие накладки и диэлектрические ковры	По местным условиям
Переносные плакаты и знаки безопасности	То же
Респираторы	По местным условиям
Защитные каски	По 1 шт. на каждого работающего

Примечания: 1. Нормы комплектования являются минимальными. Главным инженерам предприятий предоставляется право в зависимости от местных условий (компоновки и напряжения электроустановок, сферы обслуживания оперативного и ремонтного персонала и его количества в смене или бригаде и т. п.) исключать те или иные средства защиты либо увеличивать их количество и дополнять номенклатуру.

2. При размещении оборудования РУ одного напряжения (выше или ниже 1000 В) на разных этажах или в нескольких помещениях, отделенных одно от другого дверями или другими помещениями, указанное количество средств защиты относится ко всему РУ в целом.

3. РУ одного напряжения при числе их не более четырех, расположенные в пределах одного здания (электростанции, цеха предприятий) и обслуживаемые одним и тем же персоналом, могут обеспечиваться одним комплектом средств защиты (исключая временные ограждения и переносные заземления).

4. Мачтовые подстанции, КТП и КРУН комплектуют средствами защиты по местным условиям.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б11.2

Журнал учета и содержания средств защиты (рекомендуемая форма)
(наименование средств защиты)

Инвентарный номер	Дата испытания	Дата следующего испытания	Дата и результат периодического осмотра	Дата следующего осмотра	Место нахождения	Примечание номер

Примечания: 1. Для средств защиты, находящихся в индивидуальном пользовании, добавляют графы: «Дата выдачи» и «Подпись лица, получившего средство защиты в индивидуальное пользование». 2. При выдаче протокола об испытании сторонним организациям номер протокола записывают в графе «Примечание».

ПРИЛОЖЕНИЕ Б11.3

Журнал испытаний средств защиты из диэлектрической резины (перчаток, бот, галош и изолирующих накладок)
(форма, рекомендуемая для лабораторий)

Наименование средств защиты	Инвентарный номер	Предприятие-владелец средства защиты	Испытание повышенным напряжением, кВ		Ток, протекающий через изделие, мА	Результат испытания	Дата следующего испытания	Испытания проводил (подпись)
			переменного тока	постоянного тока				

ПРИЛОЖЕНИЕ Б11.4

Форма протокола испытаний средств защиты (рекомендуемая)

____
(наименование лаборатории)

ПРОТОКОЛ № __________

от ________________ 19__ г.

____
(наименование средств защиты)

№ ____________________ в количестве ____________________ шт.,

принадлежащие ________________________________
(наименование предприятия)

испытаны напряжением переменного тока частотой 50 Гц, постоянного тока (нужное подчеркнуть):

изолирующие части _____ кВ в течение _____ мин;

рабочие части ______ кВ в течение ______ мин;

ток, протекающий через изделие, _______ мА.

Отдельные требования ________________________________

____

____

____

Дата следующего испытания ____________ 19__ г.

Испытание провел ____________________
(подпись)

Начальник лаборатории ____________________
(подпись)

Примечание. При проверке других параметров средств защиты данные испытаний вписываются дополнительно.

Плакаты по технике безопасности и знаки безопасности
(изображения приведены на заднем форзаце)

Номер плаката или знака	Назначение и наименование	Исполнение, размеры, мм	Область применения
	Знаки и плакаты предупреждающие		
1	Знак постоянный для предупреждения об опасности поражения электрическим током Осторожно! Электрическое напряжение	По ГОСТ 12.4.026—76 (знак № 2.5) Фон желтый, кайма и стрела черные	В электроустановках напряжением до и выше 1000 В электростанций и подстанций. Укрепляется на внешней стороне входных дверей РУ (за исключением дверей КРУ и КТП, расположенных в этих устройствах); наружных дверей камер выключателей и трансформаторов; ограждений токоведущих частей, расположенных в производственных помещениях; дверей щитов и сборок напряжением до 1000 В
	То же	То же	В населенной* местности. Укрепляется на опорах ВЛ напряжением выше 1000 В на высоте 2,5—3 м от земли, при пролетах менее 100 м укрепляется через одну опору, при пролетах более 100 м и переходах через дороги — на каждой опоре. При переходах через дороги знаки должны быть обращены в сторону дорог, в остальных случаях — сбоку опоры поочередно с правой и левой стороны. Плакаты крепят на металлических и деревянных опорах

Номер плаката или знака	Назначение и наименование	Исполнение, размеры, мм	Область применения
2	Знак предупреждающий постоянный Осторожно! Электрическое напряжение	Размеры согласно ГОСТ 12.4.026—76. Рамку и стрелу наносят посредством трафарета на поверхность бетона несмываемой черной краской. Фоном служит поверхность бетона	То же, но только на железобетонных опорах ВЛ
3	Плакат переносный для предупреждения об опасности поражения электрическим током Стой Напряжение	Черные буквы на белом фоне. Кайма красная шириной 10 мм. Стрела красная согласно ГОСТ 12.4.027—76 280×210	В электроустановках до и выше 1000 В электростанций и подстанций. В ЗРУ вывешивают на временных ограждениях токоведущих частей, находящихся под рабочим напряжением (когда снято постоянное ограждение); на временных ограждениях, устанавливаемых в проходах, куда не следует заходить; на постоянных ограждениях камер, соседних с рабочим местом. В ОРУ вывешивают при работах, выполняемых с земли, на канатах и шнурах, ограждающих рабочее место; на конструкциях, вблизи рабочего места на пути к ближайшим токоведущим частям, находящимся под напряжением
4	Плакат переносный для предупреждения об опасности поражения электрическим током при проведении испытаний повышенным напряжением	Черные буквы на белом фоне. Кайма красная шириной 10 мм. Стрела красная согласно ГОСТ 12.4.027—76 280×210	Вывешивают надписью наружу на оборудовании и ограждениях токоведущих частей при подготовке рабочего места для проведения испытания повышенным напряжением

Номер плаката или знака	Назначение и наименование	Исполнение, размеры, мм	Область применения
	Испытанне Опасно для жизнн		
5	Плакат переносный для предупреждення об опасностн подъема по конструкцням, прн котором возможно прнблнженне к токоведущим частям, находящнмся под напряженнем Не влезай Убьет!	Черные буквы на белом фоне. Кайма красная шнрнной 10 мм. Стрела красная согласно ГОСТ 12.4.027—76 280×210	В РУ вывешнвают на конструкцнях, соседннх с той, которая предназначена для подъема персонала к рабочему месту, расположенному на высоте
	Плакаты запрещающие		
6	Плакат переносный для запрещення подачн напряжения на рабочее место Не включать Работают людн	Красные буквы на белом фоне. Кайма красная шнрнной 10 мм 240×130; 80×50	В электроустановках напряженнем до н выше 1000 В. Вывешнвают на прнводах разъеднннтелей, отделнтелей и выключателей нагрузкн, на ключах н кнопках днстанцнонного управлення, на коммутацнонной аппаратуре до 1000 В (автоматах, рубильннках, выключателях), прн ошнбочном включении которых может быть подано напряженне на рабочее место. На прнсоедннениях до 1000 В, не имеющих в схеме коммутацнонных аппаратов, плакат вывешивают у снятых предохраннтелей

Номер плаката или знака	Назначение и наименование	Исполнение, размеры, мм	Область применения
	Плакат переносный для запрещения подачи напряжения на линию, на которой работают люди Не включать Работа на линии	Белые буквы на красном фоне. Кайма белая шириной 10 мм 240×130; 80×50	То же, но вывешивают на приводах, ключах и кнопках управления тех коммутационных аппаратов, при ошибочном включении которых может быть подано напряжение на ВЛ или КЛ, на которой работают люди
8	Плакат переносный для запрещения подачи сжатого воздуха, газа Не открывать Работают люди	Красные буквы на белом фоне. Кайма красная шириной 10 мм 240×130	В электроустановках электростанций и подстанций. Вывешивают на клапанах и задвижках: воздухопроводов к воздухосборникам и пневматическим приводам выключателей и разъединителей, при ошибочном открытии которых может быть подан сжатый воздух на работающих людей или приведен в действие выключатель или разъединитель, на котором работают люди; водородных, углекислотных и прочих трубопроводов, при ошибочном открытии которых может возникнуть опасность для работающих людей

Плакаты предписывающие

9	Плакат переносный для указания рабочего места Работать здесь	Белый круг диаметром 200 мм на зеленом фоне. Буквы черные внутри круга. Кайма белая шириной 15 мм 250×250; 100×100	В электроустановках электростанций и подстанций. Вывешивают на рабочем месте. В ОРУ при наличии ограждений рабочего места вывешивают в месте прохода за ограждение

Номер плаката или знака	Назначение и наименование	Исполнение, размеры, мм	Область применения
10	Плакат переносный для указания безопасного пути подъема к рабочему месту, расположенному на высоте Влезать здесь	То же	Вывешивают на конструкциях или стационарных лестницах, по которым разрешен подъем к расположенному на высоте рабочему месту
	Плакат указательный		
11	Плакат переносный для указания о недопустимости подачи напряжения на заземленный участок электроустановки Заземлено	Черные буквы на синем фоне 240×130; 80×50	В электроустановках электростанций и подстанций. Вывешивают на приводах разъединителей, отделителей и выключателей нагрузки, при ошибочном включении которых может быть подано напряжение на заземленный участок электроустановки, и на ключах и кнопках дистанционного управления ими

* Населенная местность — территория города, поселков, деревень, промышленных и сельскохозяйственных предприятий, портов, пристаней, железнодорожных станций, общественных парков, бульваров, пляжей в границах их перспективного развития на 10 лет.

Примечания: 1. В электроустановках с крупногабаритным оборудованием размеры плакатов разрешается увеличивать в отношении 2 : 1, 4 : 1, 6 : 1 к размерам, указанным в таблице.

2. Плакаты безопасности 1 и 2, приведенные в 3-м издании «ПТЭ электроустановок потребителей и ПТБ при эксплуатации электроустановок потребителей» и имеющиеся на предприятиях, могут быть использованы после ввода настоящих Правил не более 2 лет, позднее их следует заменить знаками безопасности, указанными в этой таблице.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б11.6

Нормы и сроки механических испытаний средств защиты

Средства защиты	Статическое испытание	Продолжительность, мин	Нагрузка, Н (кгс), при испытаниях		
			типовых	приемо-сдаточных	эксплуатационных
1. Штанги: оперативные	На разрыв,* на изгиб	1	1500 (150) *	—	—

Средства защиты	Статическое испытание	Продолжительность, мин	Нагрузка, Н (кгс), при испытаниях		
			типовых	приемо-сдаточных	эксплуатационных
для наложения заземления	На разрыв	1	Собственная масса ** 1500 (150)	—	—
с дугогасящим устройством	То же	1	800 (80)	—	—
измерительные и для наложения заземления на провода ВЛ 330—500 кВ	На изгиб	1	Двойной вес рабочей части**	—	—
2. Изолирующие подставки	На сжатие	1	3500 Па (350 кгс/м²), равномерно распределенная	—	—
	На устойчивость	1	800(80) на краю	—	—
3. Предохранительные монтерские пояса и плечевые ремни	На разрыв	5	3000 (300) ***	3000 (300)	2250 (225)
4. Страховочные канаты	То же	5	3000 (300)	3000 (300)	2250 (225)
5. Изолирующие устройства и приспособления для работ на ВЛ напряжением 110 кВ и выше с непосредственным прикосновением электромонтера к токоведущим частям ****:					
изолирующие лестницы, кабины, тележки	—	—	—	1250 (125)	
домкраты, тяги, приспособления	—	—	—	1,25 допустимой	

* Для штанг с фарфоровыми изоляторами 800 Н (80 кгс).

** Прогиб изолирующей части не должен превышать 10 % для штанг на напряжение до 220 кВ включительно и 20 % для штанг на напряжение 330 кВ и выше.

*** Пояса подвергают также типовым и периодическим испытаниям динамической нагрузкой согласно ГОСТ 5718—77.

**** Изолирующие канаты не испытывают.

П р и м е ч а н и е. Средства защиты 3—5 при эксплуатационных испытаниях испытывают 1 раз в 12 мес.

Нормы и сроки электрических испытаний средств защиты

Средства защиты	Напряжение электроустановок и линий, кВ	Приемосдаточные испытания			Эксплуатационные испытания			Периодичность
		Испытательное напряжение, кВ	Продолжительность, мин	Ток, протекающий через изделие, мА, не более	Испытательное напряжение, кВ	Продолжительность, мин	Ток, протекающий через изделие, мА, не более	
Изолирующие штанги (кроме измерительных)	Ниже 110	Трехкратное линейное, но не менее 40	5	—	Трехкратное линейное, но не менее 40	5	—	1 раз в 24 мес
	110—500	Трехкратное фазное	5	—	Трехкратное фазное	5	—	
Штанги с дугогасящим устройством. Дугогасящее устройство (при разомкнутых контактах)	110—220	40	5	—	40	5	—	1 раз в 24 мес
Измерительные штанги	Ниже 110	Трехкратное линейное, но не менее 40	5	—	Трехкратное линейное, но не менее 40	5	—	В сезон измерений 1 раз в 3 мес, в том числе перед началом сезона, но не реже 1 раза в 12 мес
	110—500	Трехкратное фазное	5	—	Трехкратное фазное	5	—	
Головки измерительных штанг	35—500	35	5	—	30	5	—	То же
Продольные и поперечные планки ползунковых головок и изолирующий канатик измерительных штанг	220—500	2,5 на 1 см	5	—	2,2 на 1 см	5	—	»
Изолирующая часть составных штанг с металлическими звеньями для наложения заземления на провода ВЛ напряжением 330—500 кВ	330—500	100	5	—	100	5	—	1 раз в 24 мес

Средства защиты	Напряжение электроустановок и линий, кВ	Приемосдаточные испытания			Эксплуатационные испытания			Периодичность
		Испытательное напряжение, кВ	Продолжительность, мин	Ток, протекающий через изделие, мА, не более	Испытательное напряжение, кВ	Продолжительность, мин	Ток, протекающий через изделие, мА, не более	
Изолирующие устройства и приспособления для работ на ВЛ напряжением 110 кВ и выше с непосредственным прикосновением электромонтера к токоведущим частям	110 и выше	2,5 на 1 см	5	0,5	2,2 на 1 см	5	0,5	1 раз в 12 мес
Изолирующие клещи	До 1	3	5	—	2	5	—	1 раз в 24 мес
	2—35	Трехкратное линейное, но не менее 40	5	—	Трехкратное линейное, но не менее 40	5	—	
Электроизмерительные клещи	До 0,65	3	5	—	2	5	—	1 раз в 24 мес
	До 10	40	5	—	40	5	—	
Указатели напряжения выше 1000 В с газоразрядной лампой:								1 раз в 12 мес
изолирующая часть	2—35	Трехкратное линейное, но не менее 40	5	—	Трехкратное линейное, но не менее 40	5	—	
	35—220	Трехкратное фазное	5	—	Трехкратное фазное	5	—	
рабочая часть	2—10	20	2	—	20	1	—	
	6—20	40	2	—	40	1	—	
	10—35	70	2	—	70	1	—	
напряжение зажигания	2—10	Не выше 0,55	—	—	Не выше 0,55	—	—	
	6—20	Не выше 1,5	—	—	Не выше 1,5	—	—	
	10—35	Не выше 2,5	—	—	Не выше 2,5	—	—	
	35—220	Не выше 9	—	—	Не выше 9	—	—	

Средства защиты	Напряжение электроустановок и линий, кВ	Приемосдаточные испытания			Эксплуатационные испытания			Периодичность
		Испытательное напряжение, кВ	Продолжительность, мин	Ток, протекающий через изделие, мА, не более	Испытательное напряжение, кВ	Продолжительность, мин	Ток, протекающий через изделие, мА, не более	
Указатели напряжения выше 1000 В бесконтактного типа:								1 раз в 24 мес
изолирующая часть	6—35	105	5	—	105	5	—	
рабочая часть	6—35	Согласно п.3.1.29						
Указатели напряжения для фазировки:								1 раз в 12 мес
изолирующая часть	3—10	40	5	—	40	5	—	
	6—20	40	5	—	40	5	—	
	35—110	190	5	—	190	5	—	
рабочая часть	3—10	20	1	—	20	1	—	
	6—20	40	1	—	40	1	—	
	35	70	1	—	70	1	—	
	110	140	1	—	140	1	—	
Напряжение зажигания:								
по схеме согласного включения	3—10	12,7	—	—	12,7	—	—	
	6—20	28	—	—	28	—	—	
	35	40	—	—	40	—	—	
	110	100	—	—	100	—	—	
по схеме встречного включения	3—10	2,5	—	—	2,5	—	—	
	6—20	4	—	—	4	—	—	
	35	20	—	—	20	—	—	
	110	50	—	—	50	—	—	
соединительный провод	3—10	20	1	—	20	1	—	
	6—20	20	1	—	20	1	—	
	35—110	30	1	—	30	1	—	
Указатели напряжения до 1000 В:								1 раз в 12 мес
напряжение зажигания	До 1	Не выше 0,09	—	—	Не выше 0,09	—	—	
изоляция корпусов	До 0,5	1	1	—	1	1	—	
и соединительного провода	До 0,66	2	1	—	2	1	—	

Средства защиты	Напряжение электроустановок и линий, кВ	Приемосдаточные испытания			Эксплуатационные испытания			Периодичность
		Испытательное напряжение, кВ	Продолжительность, мин	Ток, протекающий через изделие, мА, не более	Испытательное напряжение, кВ	Продолжительность, мин	Ток, протекающий через изделие, мА, не более	
проверка исправности схемы:								
однополюсные указатели	До 0,66	0,75	1	0,6	0,75	1	0,6	
двухполюсные указатели	До 0,5	0,6	1	4	0,6	1	4	
	До 0,66	0,75	1	4	0,75	1	4	
Резиновые диэлектрические перчатки	Все напряжения	В соответствии с техническими условиями			6	1	6,0	1 раз в 6 мес
Резиновые диэлектрические боты	То же	В соответствии с ГОСТ 13385—78			15	1	7,5	1 раз в 36 мес
Резиновые диэлектрические галоши	До 1	То же			3,5	1	2,0	1 раз в 12 мес
Резиновые диэлектрические ковры*	Все напряжения	В соответствии с ГОСТ 4997—75			—	—	—	—
Изолирующие накладки:								1 раз в 24 мес
жесткие	До 1	2	1	—	2	1	—	
	До 10	20	5	—	20	5	—	
	До 15	30	5	—	30	5	—	
	До 20	40	5	—	40	5	—	
резиновые	До 1	2	1	5	2	1	6	
Изолирующие подставки**	До 10	36	1	—	—	—	—	—
Слесарно-монтажный инструмент с изолирующими рукоятками	До 1	6	1	—	2	1	—	1 раз в 12 мес

* Осмотр 1 раз в 6 мес.
** Осмотр 1 раз в 36 мес.

Примечания: 1. Все средства защиты необходимо осматривать перед применением независимо от сроков периодических осмотров.

2. Продолжительность испытания изолирующих штанг и электроизмерительных клещей, имеющих изолирующую часть из фарфора, может быть сокращена до 1 мин.

3. Изолирующие штанги, применяемые для работы под напряжением, следует испытывать по нормам и в сроки для изолирующих штанг на соответствующее напряжение.

4. Указатели напряжения выше 1000 В при типовых испытаниях проверяют согласно п. 3.1.27 на отсутствие свечения от влияния соседних цепей, находящихся под напряжением.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ПОТРЕБИТЕЛЕЙ и ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Редактор издательства Р. М. Ваничкина
Художественный редактор Б. Н. Тумин
Технический редактор А. С. Давыдова
Корректор Г. А. Полонская
ИБ № 1510

Сдано в набор 19.07.85. Подписано в печать 11.06.86. Т-11547. Формат 84×108[1]/32. Бумага типографская № 3. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 22,26. Усл. кр.-отт. 22,68 (пер. № 5), 22,47 (пер. № 7) Уч.-изд. л. 27,88. Доп. тираж 70 000 экз. Заказ 271. Цена в пер. № 5 — 1 р. 60 к., в пер. № 7 — 1 р. 70 к.

Энергоатомиздат, 113114, Москва, М-114, Шлюзовая наб., 10

Владимирская типография Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли 600000, г. Владимир, Октябрьский проспект, д. 7

ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Следует читать
4	9-я сверху	В настоящее время Правила	В настоящее издание Правил
8	8-я сверху	д) введеиие	д) ведеиие
207	15-я сиизу	и иижe III	и не ниже III
245	7-я снизу	шунтовое	шпуитовое
275	5-я сверху	пропуска траиспорта, мешающие	пропуска транспорта провода, мешающие
328	15-я снизу	пострдавшему	пострадавшему
339	11-я снизу	Показаиием в проведеиию	Показаиием к проведению
369	3-я и 4-я снизу	Средства защиты должны иаходиться в качестве инвеиторных распределительиых устройств в цехах	Средства защиты должны иаходиться в качестве инвеиторных в распределительиых устройствах и в цехах
371	18-я снизу	присушить	просушить
387	1-я сверху	$I_{усл}$	$I_{уст}$

ЗНАКИ И ПЛАКАТЫ ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИЕ

1

2

СТОЙ
НАПРЯЖЕНИЕ

3

ИСПЫТАНИЕ
ОПАСНО
ДЛЯ ЖИЗНИ

4

НЕ ВЛЕЗАЙ
УБЬЕТ!

5

ПЛАКАТЫ ЗАПРЕЩАЮЩИЕ

НЕ ВКЛЮЧАТЬ
РАБОТАЮТ ЛЮДИ

6

НЕ ВКЛЮЧАТЬ
РАБОТА НА ЛИНИИ

7

НЕ ОТКРЫВАТЬ
РАБОТАЮТ ЛЮДИ

8

ПЛАКАТЫ ПРЕДПИСЫВАЮЩИЕ

РАБОТАТЬ
ЗДЕСЬ

9

10

ПЛАКАТ УКАЗАТЕЛЬНЫЙ

11